



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN (RC 146599)

ANALISA POLA PERJALANAN DAN KARAKTERISTIK PENUMPANG BUS TRANS SIDOARJO TRAYEK TERMINAL PORONG - PURABAYA

WAHYU SATYANING BUDHI
NRP. 10111410000005

Dosen Pembimbing :
Ir. ACHMAD FAIZ HADI PRAJITNO, M.T
NIP. 19630310 198903 1 004

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT (RC 146599)

TRAVEL PATTERNS AND CHARACTERISTIC ANALYSIS OF PASSENGER TRANS SIDOARJO BUS ROUTE PORONG - PURABAYA BUS STATION

WAHYU SATYANING BUDHI
NRP. 10111410000005

Supervisor :
Ir. ACHMAD FAIZ HADI PRAJITNO, M.T
NIP. 19630310 198903 1 004

DIV STUDY PROGRAM IN CIVIL ENGINEERING
DEPARTEMEN OF CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING
Vocational Faculty
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



TUGAS AKHIR TERAPAN (RC 146599)

ANALISA POLA PERJALANAN DAN KARAKTERISTIK PENUMPANG BUS TRANS SIDOARJO TRAYEK TERMINAL PORONG - PURABAYA

WAHYU SATYANING BUDHI
NRP. 10111410000005

Dosen Pembimbing :
Ir. ACHMAD FAIZ HADI PRAJITNO, M.T
NIP. 19630310 198903 1 004

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



FINAL PROJECT (RC 146599)

**TRAVEL PATTERNS AND CHARACTERISTIC ANALYSIS
OF PASSENGER TRANS SIDOARJO BUS ROUTE
PORONG - PURABAYA BUS STATION**

**WAHYU SATYANING BUDHI
NRP. 10111410000005**

**Supervisor :
Ir. ACHMAD FAIZ HADI PRAJITNO, M.T
NIP. 19630310 198903 1 004**

**DIV STUDY PROGRAM IN CIVIL ENGINEERING
DEPARTEMEN OF CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING
Vocational Faculty
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA POLA PERJALANAN DAN KARAKTERISTIK PENUMPANG BUS TRANS SIDOARJO TRAYEK TERMINAL PORONG – PURABAYA

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan
Pada

Program Studi D-IV Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Disusun oleh :



Wahyu Satyaning Budhi
NRP. 10111410000005

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :



Dr. Achmad Faiz Hadi Prajitno, M.T
NIP. 19630310 198903 1 004

17 JAN 2018

ANALISA POLA PERJALANAN DAN KARAKTERISTIK PENUMPANG BUS TRANS SIDOARJO TRAYEK TERMINAL PORONG - PURABAYA

Nama Mahasiswa : Wahyu Satyaning Budhi
NRP : 10111410000005
Departemen : Diploma IV
Teknik Infrastruktur Sipil
Dosen Pembimbing : Ir. Achmad Faiz Hadi Prajitno, M.T
NIP : 19630310 198903 1 004

Abstrak

Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu daerah yang berbatasan dan memiliki akses langsung dengan Kota Surabaya. Salah satu transportasi umum yang ada di Kabupaten Sidoarjo selain angkutan kota dan kereta api ialah Bus Trans Sidoarjo. Bus Trans Sidoarjo merupakan sebuah sistem transportasi bus yang cepat, murah dan ber-AC. Bus Trans Sidoarjo melayani perjalanan untuk di dalam Kabupaten Sidoarjo dengan 16 pemberhentian. Trayek dimulai dari Terminal Porong hingga Terminal Purabaya. Namun masyarakat merasa kesulitan dalam menuju tempat tujuan perjalanan dan menentukan pemberhentian, kesulitan akan kepastian waktu kedatangan bus di shelter dan lama perjalanan ketika menggunakan Bus Trans Sidoarjo. Dengan demikian, perlu adanya analisa pola perjalanan dan karakteristik penumpang Bus Trans Sidoarjo.

Tahapan pengerjaan tugas akhir ini meliputi studi literatur, pengumpulan data sekunder, penentuan jumlah sampel, pengumpulan data primer dengan cara survey on bus dan survey pada beberapa halte, melakukan analisa distribusi perjalanan penumpang, analisa aksesibilitas, perhitungan waktu tempuh rata-rata dan headway bus, analisa biaya operasional kendaraan untuk membandingkan biaya yang digunakan menggunakan moda BRT Sidoarjo dengan kendaraan pribadi, menyimpulkan hasil analisa dan saran.

Hasil dari tugas akhir ini menunjukkan pola perjalanan penumpang terbanyak untuk rute Terminal Porong – Terminal

Purabaya yaitu antar Halte Pondok Mutiara – Terminal Surabaya sebesar 27.913 penumpang, untuk rute sebaliknya yaitu antar Terminal Surabaya – Pondok Jati sebesar 26.168 Penumpang. Berdasarkan karakteristik, jenis kelamin dominan adalah perempuan sebesar 56%, umur dominan 40-44 tahun sebesar 13,9%, pekerjaan dominan pegawai swasta sebesar 38%, maksud perjalanan dominan adalah bekerja sebesar 38%, cara menuju halte didominasi menggunakan angkutan kota dan diantar kendaraan pribadi sebesar 31%, cara menuju tempat tujuan akhir didominasi angkutan kota dan diantar sebesar 35%, halte asal didominasi Terminal Surabaya sebesar 32%, halte tujuan didominasi Terminal Surabaya sebesar 47%, tarif didominasi dengan tarif 6.000 rupiah sebesar 96%, intensitas didominasi secara tak tentu sebesar 46%. Waktu tempuh rata-rata untuk satu rit perjalanan adalah sebesar 59,53 menit. Waktu antara atau headway rata-rata secara keseluruhan halte adalah sebesar 29,92 menit. Tarif yang diperlukan untuk menggunakan BRT Sidoarjo yaitu sebesar Rp 6.000,00 (umum/mahasiswa) dan Rp 2.000,00 (pelajar), sedangkan untuk kendaraan pribadi membutuhkan biaya sebesar Rp 37.030,00 - Rp 39.255,00 /kendaraan-km dengan rute yang sama.

Kata kunci : Bus Trans Sidoarjo, pola perjalanan, karakteristik, waktu tempuh, headway

TRAVEL PATTERNS AND CHARACTERISTIC ANALYSIS OF PASSENGER TRANS SIDOARJO BUS ROUTE PORONG – PURABAYA BUS STATION

Student Name : Wahyu Satyaning Budhi
NRP : 10111410000005
Department : Diploma IV
Teknik Infrastruktur Sipil
Supervisor : Ir. Achmad Faiz Hadi Prajitno, M.T
NIP : 19630310 198903 1 004

Abstract

District of Sidoarjo is one of the district that adjacent and has direct access to Surabaya City. One of the public transport which exist in Sidoarjo besides public transport and train is Trans Sidoarjo Bus. Trans Sidoarjo Bus is a fast, cheap, and air conditioned bus transportation system. Trans Sidoarjo Bus serving trip for inside district of Sidoarjo with 16 bus shelter. The route start from Purabaya Bus Station and ends at Purabaya Bus Station. But, the people find it difficult to get to the destination and decide the stoppage, and also the difficulty of certainty of bus arrival time at the bus shelter, and the lenght of trip when using Trans Sidoarjo Bus. Therefore, it needs travel patterns and characteristic analysis of passenger trans sidoarjo bus.

The stage of processing this final project include literature study, secondary data collection, determining the number of samples, primary data collection by survey on bus and survey on sveral bus stops, analysus of travel distribution and accessibility, characteristic of bus passengers, average travel time, average bus headway time, operational cost analysis for the cost of using BRT Sidoarjo mode with private vehicle, and summarizes the results and make suggestions.

The result of this final project showed the highest passenger traffic patterns for route Porong – Purabaya Bus Stasion is

between Pondok Mutiara Shelter – Purabaya Bus Station as big as 27.913 passengers, for the reverse route is between Purabaya Bus Station – Pondok Jati Shelter as big as 26.168 passengers. Based on the characteristic, the dominant gender is female as big as 56%, dominant age is between 40-44 years old as big as 13,9%, dominant job is private employees as big as 38%, the purpose of the dominant journey is to work as big as 38%, the way to the shelter is dominated by using public transport and delivered as big as 31%, the way to the final destination is dominated by using public transport and delivered by private vehicle as big as 35%, the origin shelter is dominated by Purabaya Bus Station as big as 32%, the destination shelter is dominated by Purabaya sebesar Bus Station 47%, fare is dominated by Rp 6.000 as big as 96%, intensity is dominated by indefinitely as big as 46%. The average of travel time for one rit trip is 59,53 minutes. The average of headway for entire shelters is 29,92 minutes. Fares needed to use BRT Sidoarjo is as big as Rp 6.000,00 (public/ college student) and Rp 2.000,00 (student), whereas for private transport is as big as Rp 37.030,00 - Rp 39.255,00 /vehicle-km with same route.

Key words : Trans Sidoarjo Bus, traffic pattern, characteristic, travel time, headway

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan hidayah-NYA kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisa Pola Perjalanan dan Karakteristik Penumpang Bus Trans Sidoarjo Trayek Terminal Porong - Purabaya”. Tugas akhir ini disusun sebagai kelengkapan tugas akademik pada Program Studi Diploma IV Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam penyusunan tugas akhir penyusun mendapatkan bimbingan dan bantuan dari banyak pihak. Untuk itu penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan doa, semangat, motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini
2. Bapak Ir. Achmad Faiz Hadi Prajitno, M.T selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini
3. Bapak Ir. Sulchan Arifin, M.Eng selaku dosen wali penulis selama penulis menjadi mahasiswa perkuliahan
4. PT. PERUM DAMRI yang telah memberikan izin untuk melakukan survei dan memberikan data sekunder
5. Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo yang telah memberikan izin untuk melakukan survei dan memberikan data sekunder
6. Teman-teman yang telah membantu dalam proses *survey on bus* maupun *headway* di halte

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang membangun dari setiap pembaca agar tugas akhir ini dapat lebih baik lagi. Demikian tugas akhir ini penulis susun, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Surabaya, 10 Januari 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Abstract	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Lokasi Studi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Sistem Transportasi	7
2.1.1. Definisi	7
2.1.2. Peranan Transportasi	7
2.1.3. Perencanaan Transportasi	8
2.2. Jaringan Trayek	8
2.2.1. Konsep Jaringan	9
2.3. Bus.....	10
2.3.1. Bus Rapid Transit (BRT).....	12
2.4. Populasi dan sampel	15
2.4.1. Populasi	15
2.4.2. Sampel	15

2.5.	Penetapan Jumlah Sampel	15
2.6.	Matriks Asal – Tujuan	16
2.6.1.	Metode Furness.....	17
2.7.	Garis Keinginan (<i>Desire Lines</i>).....	17
2.8.	Analisa Aksesibilitas	18
2.8.1.	Definisi Aksesibilitas.....	18
2.9.	Waktu Tempuh	20
2.10.	<i>Headway</i>	20
2.11.	Biaya Operasi Kendaraan (BOK)	20
2.11.1.	Biaya Operasional Bus dengan Metode Perhitungan Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat	21
2.11.2.	Perhitungan BOK Kendaraan Pribadi dengan Rumus PCI Model.....	25
2.12.	Nilai Waktu.....	30
2.12.1.	Nilai Waktu Metode <i>Income Approach</i>	30
2.12.2.	Nilai Waktu Metode PCI	31
BAB III METODOLOGI.....		35
3.1.	Studi Literatur.....	35
3.2.	Pengumpulan Data dan Penetapan Jumlah Sampel	35
3.3.	Cek Uji Keceragaman Sampel.....	37
3.4.	Analisis Data.....	37
3.5.	Kesimpulan dan Saran	38
3.6.	Bagan Metodologi	38
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		41
4.1.	Kondisi Umum Halte dan Bus Trans Sidoarjo	41
4.2.	Pengolahan Data Sekunder.....	43

4.2.1.	Perhitungan Jumlah Sampel	45
4.3.	Pengolahan Data Primer	46
4.3.1.	Cek Uji Keseragaman Data	46
4.4.	Penyusunan Pola Perjalanan Penumpang	53
4.4.1.	Analisa Distribusi Perjalanan	54
4.4.2.	Analisa Aksesibilitas	70
4.5.	Analisa Karakteristik Penumpang	76
4.5.1.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Jenis Kelamin	77
4.5.2.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Umur	78
4.5.3.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Pekerjaan	80
4.5.4.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Maksud Perjalanan	81
4.5.5.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Cara Menuju Halte	83
4.5.6.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Cara Menuju Tempat Tujuan Akhir	84
4.5.7.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Halte Asal	86
4.5.8.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Halte Tujuan	87
4.5.9.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Tarif	89
4.5.10.	Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Intensitas Menggunakan Bus	90
4.5.11.	Tingkat Pelayanan BRT Sidoarjo	92

4.5.12.	Saran Penumpang Atas Kinerja BRT Sidoarjo.....	93
4.6.	Waktu Tempuh (<i>Travel Time</i>)	94
4.7.	Waktu Antara (<i>Headway</i>).....	100
4.8.	Analisa Biaya Operasional Kendaraan	116
4.8.1.	Biaya Operasional Kendaraan Bus Trans Sidoarjo (BTS)	116
4.8.2.	Biaya Operasional Kendaraan Pribadi.....	128
4.8.3.	Perbandingan Tarif Bus Berdasarkan BOK Bus dengan Biaya Operasional Kendaraan Pribadi.....	146
4.9.	Nilai Waktu (<i>Time Value</i>).....	146
4.9.1.	Nilai Waktu Bus Trans Sidoarjo.....	146
4.9.2.	Nilai Waktu Kendaraan Pribadi.....	149
4.9.3.	Perbandingan Nilai Waktu (<i>Time Value</i>) Bus dengan Kendaraan Pribadi	155
4.10.	Analisa Kinerja Bus.....	156
4.10.1.	Analisa Kinerja Bus Menurut <i>Urban Transit System Book</i>	156
4.10.2.	Indikator Kinerja Utama Bus Menurut <i>Urban Transit System Book</i>	161
4.10.3.	Indikator Kinerja Utama Bus Menurut Departemen Perhubungan	164
4.10.4.	Perbandingan Analisa Kinerja Menurut <i>Urban Transit System Book</i> dan Departemen Perhubungan.....	168
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		169
5.1.	Kesimpulan.....	169
5.2.	Saran	172
DAFTAR PUSTAKA		173
LAMPIRAN		175

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Peta Rute BRT Sidoarjo	4
Gambar 1. 2. Halte Terminal Porong	5
Gambar 1. 3 Halte Terminal Purabaya.....	5
Gambar 2. 1. Contoh Konsep Jaringan.....	10
Gambar 2. 2. Bus Trans Sidoarjo	14
Gambar 3. 1. Bagan Alir Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir ..	40
Gambar 4. 1 Grafik uji homogenitas poin 4 (empat).....	47
Gambar 4. 2 Grafik uji homogenitas poin 5 (lima)	49
Gambar 4. 3 Grafik uji homogenitas poin 8 (delapan)	50
Gambar 4. 4 Grafik uji homogenitas poin 9 (sembilan)	51
Gambar 4. 5 Grafik uji homogenitas poin 16 (enam belas).....	53
Gambar 4. 6 Garis keinginan penumpang BRT Sidoarjo rute Porong - Purabaya pada masa sekarang	66
Gambar 4. 7 Garis keinginan penumpang BRT Sidoarjo rute Purabaya - Porong pada masa sekarang	67
Gambar 4. 8 Garis keinginan penumpang BRT Sidoarjo rute Porong - Purabaya pada 5 (lima) tahun mendatang.....	68
Gambar 4. 9 Garis keinginan penumpang BRT Sidoarjo rute Purabaya - Porong pada 5 (lima) tahun mendatang.....	69
Gambar 4. 10 Grafik total nilai aksesibilitas rute Terminal Porong - Terminal Purabaya	74
Gambar 4. 11 Grafik total nilai aksesibilitas rute Terminal Purabaya - Terminal Porong.....	76
Gambar 4. 12 Diagram Persentase Jenis Kelamin Penumpang BRT Sidoarjo.....	78
Gambar 4. 13 Diagram Persentase Umur Penumpang BRT Sidoarjo	80
Gambar 4. 14 Diagram Persentase Pekerjaan Penumpang BRT Sidoarjo	81
Gambar 4. 15 Diagram Persentase Maksud Tujuan Penumpang BRT Sidoarjo.....	82

Gambar 4. 16 Diagram Persentase Cara Menuju ke Halte Penumpang BRT Sidoarjo	84
Gambar 4. 17 Diagram Persentase Cara Menuju ke Tempat Tujuan Penumpang BRT Sidoarjo.....	85
Gambar 4. 18 Diagram Persentase Halte Asal Penumpang BRT Sidoarjo	87
Gambar 4. 19 Diagram Persentase Halte Tujuan Penumpang BRT Sidoarjo	89
Gambar 4. 20 Diagram Persentase Tarif Penumpang BRT Sidoarjo	90
Gambar 4. 21 Diagram Persentase Intensitas Penumpang Menggunakan BRT Sidoarjo	92
Gambar 4. 22 Diagram Tingkat Pelayanan Menurut Penumpang BRT Sidoarjo.....	93
Gambar 4. 23 Diagram Saran Penumpang Atas Kinerja BRT Sidoarjo	94
Gambar 4. 24 Grafik <i>headway</i> rata-rata Trayek Terminal Porong - Purabaya	115
Gambar 4. 25 Grafik <i>headway</i> rata-rata Trayek Terminal Purabaya - Porong	115
Gambar 4. 26 Grafik hubungan antara BOK kendaraan pribadi (Gol.1) di Jalan Tol dengan Kecepatan	135
Gambar 4. 27 Grafik hubungan antara BOK kendaraan pribadi (Gol.1) di Jalan Tol dengan Kecepatan (Porong - Purabaya)....	141
Gambar 4. 28 Grafik hubungan antara BOK kendaraan pribadi (Gol.1) di Jalan Tol dengan Kecepatan (Purabaya - Porong)...	143
Gambar 4. 29 Grafik analisa regresi PDRB atas dasar harga konstan.....	147
Gambar 4. 30 Grafik analisa regresi jumlah penduduk	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Hubungan antara trayek dan jenis pelayanan/jenis angkutan	11
Tabel 2. 2. Bentuk Umum Matriks Asal Tujuan	16
Tabel 2. 3. Klasifikasi tingkat aksesibilitas	19
Tabel 2. 4 Komponen Biaya Langsung dan Tidak Langsung Berdasarkan Pengelompokan Biaya	21
Tabel 4. 1 Jarak dan Tipe Jalan Antar Halte Rute Terminal Porong-Purabaya	41
Tabel 4. 2 Jarak dan Tipe Jalan Antar Halte Rute Terminal Purabaya-Porong	42
Tabel 4. 3 Jumlah penumpang Bus Trans Sidoarjo (BTS) tahun 2015	43
Tabel 4. 4 Jumlah penumpang Bus Trans Sidoarjo (BTS) tahun 2016	44
Tabel 4. 5 Jumlah penumpang Bus Trans Sidoarjo (BTS) tahun 2017	44
Tabel 4. 6 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 4 (empat)	47
Tabel 4. 7 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 5 (lima)	48
Tabel 4. 8 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 8 (delapan)	49
Tabel 4. 9 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 9 (sembilan)	51
Tabel 4. 10 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 16 (enam belas) ..	52
Tabel 4. 11 Data Penumpang Tahun 2015 Bulan September hingga Bulan Desember	54
Tabel 4. 12 Data Penumpang Tahun 2016 Bulan September hingga Bulan Desember	55
Tabel 4. 13 Data Penumpang Tahun 2016 Bulan Januari hingga Bulan Agustus	56
Tabel 4. 14 Data Penumpang Tahun 2017 Bulan Januari hingga Bulan Agustus	56
Tabel 4. 15 MAT hasil kuesioner <i>survey on bus</i> (Trayek Porong - Purabaya)	58

Tabel 4. 16 MAT sampel penumpang dengan asumsi frekuensi menggunakan BRT (Trayek Porong - Purabaya)	58
Tabel 4. 17 MAT jumlah penumpang BRT Trayek Terminal Porong - Purabaya per minggu (orang/ minggu)	59
Tabel 4. 18 MAT Metode Furness iterasi 1 (Trayek Porong - Purabaya).....	59
Tabel 4. 19 MAT Metode Furness iterasi 2 (Trayek Porong - Purabaya).....	60
Tabel 4. 20 MAT hasil kuesioner <i>survey on bus</i> (Trayek Purabaya - Porong).....	61
Tabel 4. 21 MAT sampel penumpang dengan asumsi frekuensi menggunakan BRT (Trayek Purabaya - Porong)	61
Tabel 4. 22 MAT jumlah penumpang BRT Trayek Terminal Purabaya – Porong per minggu (orang/ minggu)	62
Tabel 4. 23 MAT Metode Furness iterasi 1 (Trayek Terminal Purabaya – Porong)	62
Tabel 4. 24 MAT Metode Furness iterasi 2 (Trayek Terminal Purabaya – Porong)	63
Tabel 4. 25 Jarak dan waktu tempuh antar halte rute Terminal Porong - Terminal Purabaya.....	70
Tabel 4. 26 Jarak dan waktu tempuh antar halte rute Terminal Purabaya - Terminal Porong.....	71
Tabel 4. 27 Nilai aksesibilitas rute Terminal Porong - Terminal Purabaya	71
Tabel 4. 28 Nilai aksesibilitas rute Terminal Purabaya - Terminal Porong	72
Tabel 4. 29 Total nilai aksesibilitas rute Terminal Porong - Terminal Purabaya.....	73
Tabel 4. 30 Total nilai aksesibilitas rute Terminal Purabaya - Terminal Porong.....	75
Tabel 4. 31 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Jenis Kelamin	77
Tabel 4. 32 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Umur.....	78

Tabel 4. 33 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Pekerjaan	80
Tabel 4. 34 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Maksud Perjalanan	82
Tabel 4. 35 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Cara Menuju Halte	83
Tabel 4. 36 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Cara Menuju Tempat Tujuan	84
Tabel 4. 37 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Halte Asal	86
Tabel 4. 38 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Halte Tujuan.....	87
Tabel 4. 39 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Tarif.....	89
Tabel 4. 40 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Intensitas Menggunakan Bus.....	91
Tabel 4. 41 Tingkat Pelayanan Menurut Penumpang BRT Sidoarjo	92
Tabel 4. 42 Saran Penumpang Atas Kinerja BRT Sidoarjo	93
Tabel 4. 43 Waktu tempuh (<i>time travel</i>) rute Terminal Porong - Purabaya	95
Tabel 4. 44 Waktu tempuh (<i>time travel</i>) rute Terminal Purabaya - Porong	96
Tabel 4. 45 Kecepatan rata-rata rute Terminal Porong – Purabaya	96
Tabel 4. 46 Kecepatan rata-rata rute Terminal Purabaya - Porong	98
Tabel 4. 47. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Pondok Jati	100
Tabel 4. 48. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Sun City 1	101
Tabel 4. 49. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Pondok Mutiara	103

Tabel 4. 50. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Sun City 2.....	104
Tabel 4. 51. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Pondok Jati.....	105
Tabel 4. 52. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Sun City 1.....	107
Tabel 4. 53. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Pondok Mutiara.....	108
Tabel 4. 54. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Sun City 2.....	109
Tabel 4. 55. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Pondok Jati.....	110
Tabel 4. 56. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Sun City 1.....	111
Tabel 4. 57. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Pondok Mutiara.....	112
Tabel 4. 58. Waktu antara (<i>headway</i>) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Sun City 2.....	113
Tabel 4. 59 Data inflasi Bulan Januari - Desember Tahun 2016.....	126
Tabel 4. 60 Data inflasi Bulan Januari - September Tahun 2017.....	126
Tabel 4. 61 Faktor komponen operasional kendaraan pribadi pada Jalan Tol.....	133
Tabel 4. 62 Biaya operasional kendaraan Golongan 1 di Jalan Tol.....	134
Tabel 4. 63 Faktor komponen operasional kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol.....	139
Tabel 4. 64 Biaya operasional kendaraan Golongan 1 di Jalan Non Tol Porong - Purabaya.....	140
Tabel 4. 65 Biaya operasional kendaraan Golongan 1 di Jalan Non Tol Purabaya - Porong.....	142
Tabel 4. 66 Total BOK Golongan 1 (Porong - Purabaya).....	144
Tabel 4. 67 Total BOK Golongan 1 (Purabaya - Porong).....	145

Tabel 4. 68 Analisa regresi PDRB atas dasar harga konstan.....	147
Tabel 4. 69 Analisa regresi jumlah penduduk	148
Tabel 4. 70 Perhitungan Faktor Nilai Waktu (λ) kendaraan pribadi pada Jalan Tol.....	150
Tabel 4. 71 Nilai Waktu (T_v) kendaraan pribadi pada Jalan Tol	151
Tabel 4. 72 Perhitungan Faktor Nilai Waktu (λ) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Porong - Purabaya)	151
Tabel 4. 73 Nilai Waktu (T_v) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Porong - Purabaya)	152
Tabel 4. 74 Perhitungan Faktor Nilai Waktu (λ) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Purabaya - Porong)	153
Tabel 4. 75 Nilai Waktu (T_v) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Purabaya - Porong)	153
Tabel 4. 76 Rekapitulasi nilai waktu kendaraan pribadi rute Terminal Porong - Purabaya.....	154
Tabel 4. 77 Rekapitulasi nilai waktu kendaraan pribadi rute Terminal Purabaya - Porong.....	155
Tabel 4. 78 Indikator kinerja utama Bus Trans Sidoarjo menurut <i>Urban Transit System Book</i>	161
Tabel 4. 79 Indikator kinerja utama Bus Trans Sidoarjo menurut Departemen Perhubungan	164

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu daerah yang berbatasan dan memiliki akses langsung dengan Kota Surabaya. Dengan luas 714,24 km² Kabupaten Sidoarjo memiliki berbagai potensi di wilayahnya, seperti industri dan perdagangan, pariwisata, serta usaha kecil dan menengah. Seiring meningkatnya sektor ekonomi, permasalahan dalam bidang transportasi umum tetap harus diperhatikan guna mensejahterakan kehidupan masyarakat. Bidang transportasi menjadi satu kesatuan yang memiliki pengaruh sangat besar dalam bidang ekonomi, sosial budaya, maupun sosial politik. Maka, pengembangan transportasi diperlukan untuk dapat mengurangi kemacetan, memperlancar arus lalu lintas, menjaga kualitas lingkungan serta terjangkau oleh semua lapisan masyarakat.

Di era pembangunan negara yang sedang meningkat ini dibutuhkan jasa transportasi yang memadai. Transportasi umum yang tertib, lancar, aman, dan nyaman merupakan pilihan yang ditetapkan dalam mengembangkan sistem transportasi perkotaan. Salah satu transportasi umum yang ada di Kabupaten Sidoarjo selain angkutan kota dan kereta api komuter ialah Bus Trans Sidoarjo (BTS). Tingginya aktivitas di Sidoarjo menjadikan Bus Trans Sidoarjo sebuah sistem transportasi bus yang cepat, murah dan ber-AC. Bus Trans Sidoarjo resmi dioperasikan pada tanggal 21 September 2015 oleh PEMKAB Sidoarjo. Bus Trans Sidoarjo melayani perjalanan untuk di dalam Kabupaten Sidoarjo dengan 16 pemberhentian bus atau *shelter bus* di beberapa titik, yang mana trayek bus dimulai dari Terminal Porong hingga Terminal Purabaya.

Bus Trans Sidoarjo diharapkan mampu meningkatkan keinginan masyarakat untuk menggunakan transportasi umum. Namun, permasalahan yang ada sekarang adalah masyarakat masih memilih untuk menggunakan transportasi pribadi. Hal tersebut disebabkan karena masyarakat merasa kesulitan dalam menuju

tempat tujuan perjalanan dan menentukan pemberhentian atau *shelter* bus yang harus dipilih. Tidak hanya itu, masyarakat juga kesulitan akan kepastian waktu kedatangan bus di *shelter* dan lama perjalanan tersebut ketika menggunakan Bus Trans Sidoarjo. Sehingga para calon penumpang BRT membutuhkan adanya informasi rute, waktu tiba bus, dan waktu tempuh rata-rata dalam perencanaan perjalanan mereka.

Beberapa faktor permasalahan tersebut menjadikan Bus Trans Sidoarjo kurang memiliki peminat. Dengan demikian, perlu adanya analisa dalam pola perjalanan dan karakteristik penumpang Bus Trans Sidoarjo. Analisa ini diharapkan dapat mengatasi beberapa permasalahan tersebut. Sehingga dapat tercipta moda transportasi yang lebih baik dan meningkatkan keinginan penumpang untuk lebih memilih moda transportasi massal.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun masalah yang dapat dirumuskan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pola perjalanan pengguna Bus Trans Sidoarjo Trayek Porong – Purabaya ?
2. Bagaimana karakteristik penumpang Bus Trans Sidoarjo Trayek Porong – Purabaya ?
3. Berapa waktu tempuh rata – rata Bus Trans Sidoarjo Trayek Porong – Purabaya ?
4. Berapa selisih waktu kedatangan (*headway*) rata – rata antar Bus Trans Sidoarjo di setiap halte ?
5. Bagaimana perbandingan biaya perjalanan menggunakan Bus Trans Sidoarjo dengan kendaraan pribadi ?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah untuk :

1. Untuk mengidentifikasi pola perjalanan pengguna Bus Trans Sidoarjo Trayek Porong – Purabaya

2. Untuk mengetahui karakteristik penumpang Bus Trans Sidoarjo Trayek Porong – Purabaya
3. Untuk mengetahui waktu tempuh rata – rata Bus Trans Sidoarjo Trayek Porong – Purabaya
4. Untuk mengetahui selisih waktu kedatangan (*headway*) rata – rata antar Bus Trans Sidoarjo di setiap halte
5. Untuk mengetahui perbedaan biaya perjalanan menggunakan Bus Trans Sidoarjo dan kendaraan pribadi

1.4. Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

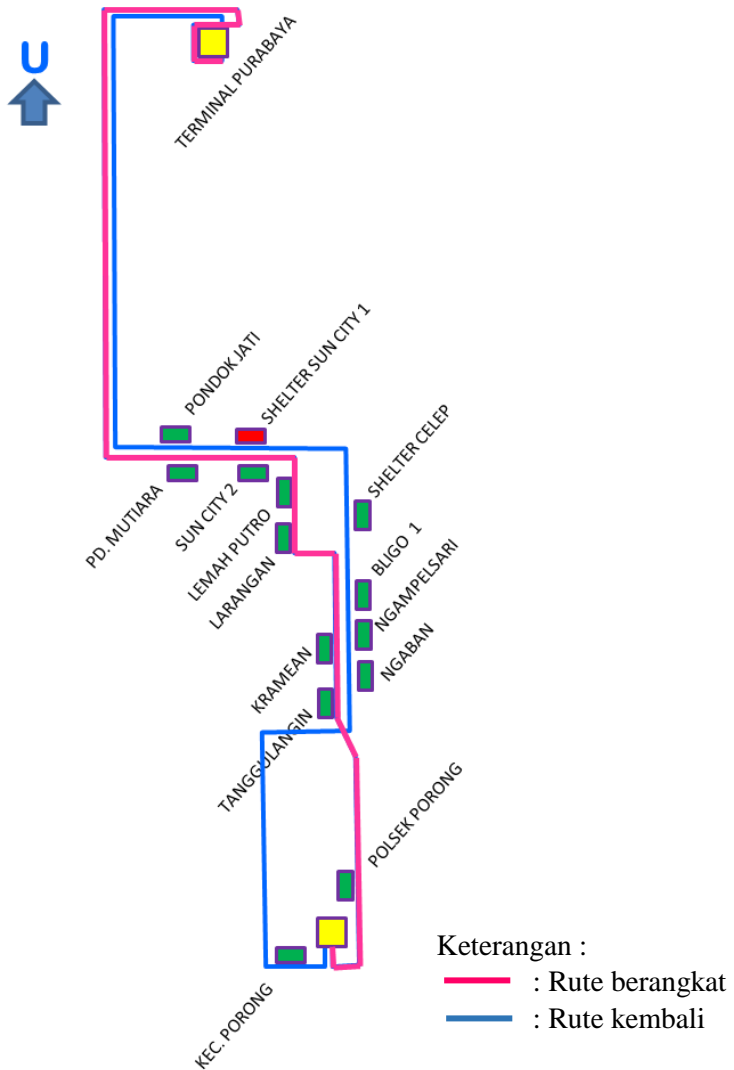
1. Studi hanya dilakukan pada jalur trayek Bus Trans Sidoarjo
2. Pengambilan sampel hanya dilakukan pada penumpang yang menggunakan Bus Trans Sidoarjo
3. Data – data yang digunakan dalam studi ini adalah
 - a. Rute Bus Trans Sidoarjo
 - b. Data jumlah penumpang Bus Trans Sidoarjo
 - c. Karakteristik penumpang
 - d. Headway dan waktu tempuh

1.5. Lokasi Studi

Lokasi studi berada di Kabupaten Sidoarjo. Rute dari Bus Trans Sidoarjo yaitu :

Rute Berangkat : Terminal Porong - Jl. Raya Porong - Jl. Raya Tanggulangin - Jl. Sunandar PS - Jl. Diponegoro - Jl. Pahlawan - Tol Sidoarjo - Tol Waru – Terminal Purabaya.

Rute Kembali : Terminal Purabaya - Tol Waru - Tol Sidoarjo - Jl. Pahlawan - Jl. Thamrin - Jl. Gajah Mada - Jl. Mojopahit - Jl. Raya Candi - Jl. Raya Tanggulangin - Jl. Arteri Baru Porong – Terminal Porong



Sumber : Dishub Kab. Sidoarjo
 Gambar 1. 1. Peta Rute BRT Sidoarjo



Gambar 1. 2. Halte Terminal Porong



Gambar 1. 3 Halte Terminal Purabaya

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Transportasi

2.1.1. Definisi

Definisi transportasi adalah suatu sistem yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktivitas yang diperlukan manusia. Papacostas menggolongkan transportasi kedalam 4 kategori, yaitu : (1) transportasi darat, yang dilayani oleh angkutan jalan raya dan jalan rel; (2) transportasi udara, yang dibedakan atas domestik dan internasional; (3) transportasi air, terdiri atas transportasi pedalaman, pesisir pantai, dan laut; (4) transportasi pipa dan dalam laut, yang dibedakan untuk oli, minyak, dan lain – lain.

Kesenjangan jarak antara lokasi sumber, lokasi produksi, dan lokasi konsumen akan melahirkan perangkutan (transportasi), dan didalam pengangkutan terlibat 5 unsur pokok, yakni: (1) manusia; (2) barang yang dibutuhkan; (3) kendaraan sebagai alat angkut; (4) jalan sebagai prasarana angkut; (5) organisasi atau pengelola angkutan.

2.1.2. Peranan Transportasi

Bangkitan dan tarikan suatu zona menimbulkan terjadinya perjalanan didalam suatu daerah. Perjalanan yang dibangkitkan oleh suatu zona akan disalurkan ke sejumlah zona atau dapat disebut distribusi perjalanan. Selanjutnya orang akan memilih angkutan dari asal sampai tujuan perjalanan tersebut.

Alat transportasi atau moda transportasi merupakan salah satu komponen didalam sistem transportasi. Pada dasarnya manusia akan memilih alat transportasi yang paling menguntungkan, baik dilihat dari segi ekonomi, efisiensi, maupun tingkat pelayanan yang diinginkan. Dalam keadaan tertentu pemakai alat transportasi dalam melakukan perjalanan dapat

memilih beberapa macam/jenis alat transportasi yang tersedia. Pemilihan alat transportasi ditentukan oleh tipe perjalanan, karakteristik pelaku perjalanan, dan tingkat pelayanan sistem transportasi.

2.1.3. Perencanaan Transportasi

Perencanaan transportasi dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang bertujuan untuk mengembangkan sistem transportasi yang memungkinkan manusia dan barang bergerak dan berpindah tempat dengan aman, nyaman, dan murah. Perencanaan transportasi yang baik dengan sendirinya dapat memberikan penyelesaian terhadap permasalahan lalu lintas yang ada, yaitu kemacetan, kesemrawutan, kecelakaan, lingkungan, dan transportasi biaya tinggi.

Perencanaan transportasi pada dasarnya adalah memperkirakan kebutuhan angkutan di masa depan yang dikaitkan dengan masalah ekonomi, sosial, dan lingkungan. Masalah teknik pengangkutan umumnya bertolak dari usaha mejamin bahwa sarana yang telah ada didayagunakan secara maksimal dan ditujukan guna merancang dan membangun berbagai sarana baru. Sistem transportasi harus dapat memberikan keuntungan maksimal kepada masyarakat dengan meminimalkan penggunaan waktu dan biaya.

2.2. Jaringan Trayek

Jaringan trayek adalah kumpulan trayek yang menjadi satu kesatuan pelayanan angkutan orang.

Faktor yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menetapkan jaringan trayek adalah sebagai berikut.

1. Pola tata guna tanah.

Pelayanan angkutan umum diusahakan mampu menyediakan aksesibilitas yang baik. Untuk memenuhi hal itu, lintasan trayek angkutan umum diusahakan melewati tata guna tanah dengan potensi permintaan yang tinggi. Demikian juga lokasi-lokasi

yang potensial menjadi tujuan bepergian diusahakan menjadi prioritas pelayanan.

2. Pola pergerakan penumpang angkutan umum.

Rute angkutan umum yang baik adalah arah yang mengikuti pola pergerakan penumpang angkutan sehingga tercipta pergerakan yang lebih efisien. Trayek angkutan umum harus dirancang sesuai dengan pola pergerakan penduduk yang terjadi, sehingga transfer moda yang terjadi pada saat penumpang mengadakan perjalanan dengan angkutan umum dapat diminimumkan.

3. Kepadatan penduduk.

Salah satu faktor menjadi prioritas angkutan umum adalah wilayah kepadatan penduduk yang tinggi, yang pada umumnya merupakan wilayah yang mempunyai potensi permintaan yang tinggi. Trayek angkutan umum yang ada diusahakan sedekat mungkin menjangkau wilayah itu.

4. Daerah pelayanan

Pelayanan angkutan umum, selain memperhatikan wilayah-wilayah potensial pelayanan, juga menjangkau semua wilayah perkotaan yang ada. Hal ini sesuai dengan konsep pemerataan pelayanan terhadap penyediaan fasilitas angkutan umum.

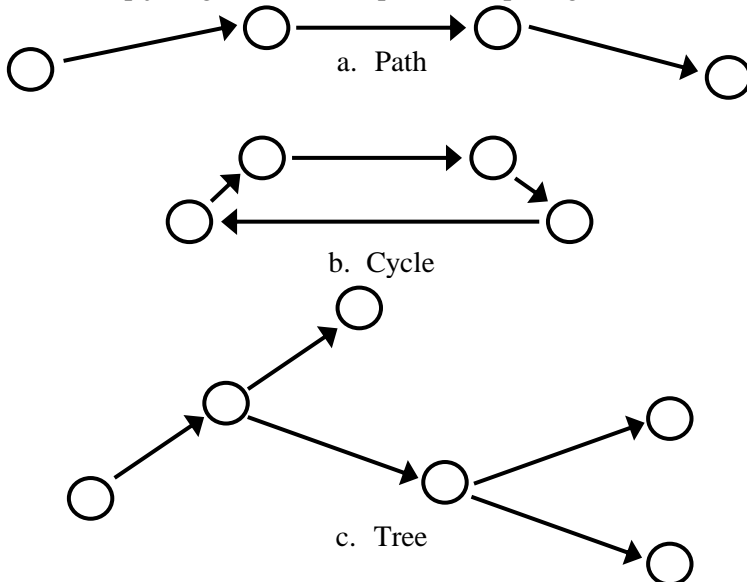
5. Karakteristik jaringan.

Kondisi jaringan jalan akan menentukan pola pelayanan trayek angkutan umum. Karakteristik jaringan jalan meliputi konfigurasi, klasifikasi, fungsi, lebar jalan, dan tipe operasi jalur. Operasi angkutan umum sangat dipengaruhi oleh karakteristik jaringan jalan yang ada.

2.2.1. Konsep Jaringan

Beberapa batasan atau terminologi mengenai jaringan dikemukakan oleh Bell (1998), diantaranya adalah : (1) lintasan (*path*) : suatu jajaran simpul – simpul yang dihubungkan dengan ruas – ruas secara berkelanjutan sehingga jika pergerakan dimulai dari simpul awal akan berakhir pada simpul yang paling akhir; (2) siklus (*cycle*) : suatu lintasan jika pergerakan dilakukan, maka akan berakhir pada simpul yang sama; (3) pohon (*tree*) : adalah suatu

jaringan dimana masing – masing simpul hanya dapat ditempuh dengan satu cara/rute, dan tidak memungkinkan adanya alternatif lain. Konsep jaringan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. 1. Contoh Konsep Jaringan

2.3. Bus

Bus adalah kendaraan besar beroda, digunakan untuk membawa penumpang dalam jumlah banyak. Istilah bus ini berasal dari Bahasa latin , omnibus, yang berarti “kendaraan yang berhenti” di semua perhentian (Wikipedia, 2015). Bus adalah suatu sarana transportasi yang dapat memuat banyak penumpang dan bisa menjangkau beberapa lokasi vital, dilengkapi dengan tempat duduk dan *handle bar* khusus untuk penumpang yang berdiri. Kinerja bus sangatlah efektif dalam menangani perpindahan manusia, sehingga banyak negara yang mengandalkan bus sebagai sistem transportasi massal di daerah tersebut.

Berdasarkan beberapa literatur (Vuchic, 1981), definisi bus adalah sebagai berikut :

- Bus adalah kendaraan beroda karet yang dikemudikan oleh seorang pengemudi, yang memiliki karakteristik teknik dan operasional yang bervariasi.
- Dalam pelayanannya bus beroperasi dalam rute atau trayek dan jadwal yang tetap. Kapasitas bus umumnya adalah 70 orang, yang bervariasi antara 15 orang (*minibus*) sampai 125 orang (*articulated bus*).

Jenis-jenis angkutan umum (Bus) dapat dibedakan dalam beberapa segi seperti dibawah ini :

- a. Dari segi pelayanan angkutan umum, meliputi :
 - Bus Ekonomi : Bus kecil, sedang maupun besar dengan tingkat pelayanan sekurang-kurangnya tanpa menggunakan fasilitas tambahan.
 - Bus Non Ekonomi : Bus kecil, sedang maupun besar dengan tingkat pelayanan menggunakan sekurang-kurangnya fasilitas pelayanan tambahan berupa pendingin udara (AC).
- b. Dari segi kapasitas angkutan umum meliputi :
 - Bus Kecil : mobil bus yang dilengkapi sekurang-kurangnya sembilan sampai dengan sembilan belas tempat duduk, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.
 - Bus Sedang : mobil bus yang mempunyai kapasitas sampai dengan tiga puluh orang termasuk yang duduk dan berdiri, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.
 - Bus Besar : mobil bus yang mempunyai kapasitas tujuh puluh sembilan orang termasuk yang duduk dan berdiri, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.
- c. Dari segi pelayanan dan kapasitas, meliputi :

Tabel 2. 1. Hubungan antara trayek dan jenis pelayanan/jenis angkutan

Klasifikasi Trayek	Jenis Pelayanan	Jenis Angkutan	Kapasitas Penumpang per Hari/kendaraan
Utama	<ul style="list-style-type: none"> • Non Ekonomi • Ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> • Bus Besar (lantai ganda) 	1.500-1.800

Tabel 2.1. Hubungan antara trayek dan jenis pelayanan/jenis angkutan (lanjutan)

		<ul style="list-style-type: none"> • Bus Besar (lantai tunggal) • Bus Sedang 	1.000-1.200 500-600
Cabang	<ul style="list-style-type: none"> • Non Ekonomi • Ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> • Bus Besar • Bus Sedang • Bus Kecil 	1.000-1.200 500-600 300-400
Ranting	<ul style="list-style-type: none"> • Ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> • Bus Sedang • Bus Kecil • Bus MPU (hanya roda empat) 	500-600 300-400 250-300
Langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Non Ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> • Bus Besar • Bus Sedang • Bus Kecil 	1.000-1.200 500-600 300-400

2.3.1. Bus Rapid Transit (BRT)

Bus Rapid Transit atau lebih sering disingkat menjadi BRT adalah sebuah sistem transportasi berbasis bus yang beroperasi dalam suatu koridor dengan memanfaatkan salah satu jalur pada jalan utama sebagai jalur khususnya, yang tidak mengizinkan

kendaraan lain memasuki jalur tersebut (TCRP, 2003). BRT (*Bus Rapid Transit*) juga didefinisikan sebagai sistem transportasi yang memiliki kualitas tinggi baik dari segi keamanan, kenyamanan, ketepatan waktu, infrastruktur, dan juga sistem transportasi yang terjadwal.

BRT dapat dikatakan sebagai sebuah sistem yang mengintegrasikan antara fasilitas, pelayanan, dan kenyamanan yang bertujuan meningkatkan kecepatan, reliabilitas, dan ciri khas dari angkutan bus. Selain BRT juga ada istilah *Light Rail Transit* (LRT), suatu transportasi yang mengombinasikan kualitas transportasi kereta dan fleksibilitas bus (Thomas, 2001).

Transit Cooperative Research Program (2003) mengungkapkan bahwa terdapat 7 komponen dalam sistem BRT (*Bus Rapid Transit*), yaitu:

1. Jalur (*Running Ways*)

Jalur yang dipakai oleh sistem BRT adalah jalan raya pada umumnya jalan tersebut diambil satu atau dua jalur (sesuai dengan kondisi jalan yang ada) sebagai jalur khusus sistem BRT yang tidak boleh diakses oleh kendaraan lainnya.

2. Stasiun (*Stations*)

Stasiun BRT sebaiknya mudah diakses oleh calon penumpang, selain itu jarak antar stasiun perlu dipertimbangkan dengan memperhatikan berbagai variabel, seperti daerah pusat kota, pusat distribusi, pemukiman warga, tempat hiburan, dan lain-lain.

3. Kendaraan (*Vehicles*)

Kendaraan BRT harus memiliki daya angkut yang sangat besar yang mampu membawa penumpang dalam jumlah banyak per periode 7 waktu. Selain itu kendaraan yang digunakan sebaiknya berbahan bakar ramah lingkungan.

4. Pelayanan (*Services*)

Sistem operasi BRT menitikberatkan pada kecepatan, reliabilitas, dan kenyamanan bagi penumpang. BRT harus mampu melayani penumpang dalam jumlah yang sangat banyak dan pengguna tidak menunggu terlalu lama dalam antrian menunggu bus maupun dalam waktu tempuh perjalanan penumpang di dalam bus.

5. Struktur Rute (*Route Structure*)

Memberikan kejelasan rute yang dilalui oleh bus, lengkap dengan informasi halte mana saja yang disinggahi maupun yang tidak disinggahi oleh bus-bus tertentu.

6. Sistem Pembayaran (*Fare Collection*)

Membuat sistem pembayaran diluar bus yaitu di halte keberangkatan, selain itu sistem pembayaran harus cepat dan mudah (menggunakan kartu khusus jika diperlukan). Kemudian loket pembayaran dibuat lebih dari satu untuk mengurangi antrian penumpang di loket pembayaran.

7. Transpotasi Sistem Cerdas (*Intelligent Transportation Systems*)

BRT menggunakan teknologi digital yang mampu memberikan informasi mengenai kedatangan bus, waktu keberangkatan, jumlah penumpang dalam bus, dan lain-lain yang dapat meningkatkan kenyamanan dan kepercayaan pengguna.

Bus Rapid Transit merupakan lebih dari sekadar operasional sederhana diatas jalur eksklusif bus atau *busway*. Menurut studi terkini tentang *busway* sejajar (Shen et. Al., 1998), hanya setengah dari kota-kota yang memiliki *busway* telah mengembangkannya sebagai paket tindakan sistematis dan komprehensif dari jaringan angkutan massal kota yang akan diidentifikasi sebagai sistem BRT.



Gambar 2. 2. Bus Trans Sidoarjo

2.4. Populasi dan sampel

Populasi dan sampel diperlukan dengan tujuan untuk mendapatkan data yang benar-benar dibutuhkan untuk menunjang maksud dan tujuan penelitian.

2.4.1. Populasi

Populasi menurut Sugiyono (1999) adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek atau subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu.

2.4.2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Sampel yang diambil dari populasi harus benar-benar mewakili.

2.5. Penetapan Jumlah Sampel

Jumlah penumpang yang menggunakan jasa Bus Trans Sidoarjo untuk melakukan perjalanan sangat besar. Penulis tidak mungkin dapat mewawancarai semua penumpang yang ada karena keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya. Oleh karena itu dilakukan penetapan jumlah sampel untuk mempermudah langkah penelitian, menghemat waktu, biaya, dan tenaga serta mempermudah pengolahan hasil penelitian. Sampel – sampel yang diambil diharapkan akan mewakili kondisi dan karakteristik penumpang yang melakukan perjalanan menggunakan Bus Trans Sidoarjo.

Rumus pendekatan yang dilakukan untuk menetapkan jumlah sampel dalam penelitian ini adalah rumus yang dikembangkan oleh Ortuzar J. De William sebagai berikut :

$$n > \frac{p(1-p)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \left(\frac{p(1-p)}{N}\right)} \quad (2-1)$$

Dimana :

- n = jumlah sampel
- p = proporsi populasi
- e = tingkat kesalahan yang masih diterima
- z = tingkat kedalaman koefisien variasi
- N = jumlah populasi

2.6. Matriks Asal – Tujuan

Pola sebaran digambarkan dengan Matiks Asal Tujuan (MAT) yang kemudian digunakan untuk permodelan kebutuhan dan perancangan transportasi.

MAT merupakan matriks berdimensi dua yang berisi informasi dasar mengenai besar pergerakan antarzona dalam daerah tertentu. Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan, sehingga sel matriksnya menunjukkan besarnya arus dari zona asal ke zona tujuan. Bentuk umum MAT dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 2. Bentuk Umum Matriks Asal Tujuan

Zona	1	2	3	.....	N	O _i
1	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	.....	T _{1N}	O ₁
2	T ₂₁	T ₂₂	T ₃₂	.....	T _{2N}	O ₂
3	T ₃₁	T ₃₂	T ₃₃	.....	T _{3N}	O ₃
.
.
.
N	T _{N1}	T _{N2}	T _{N3}	.....	T _{NN}	O _N
D _d	D ₁	D ₂	D ₃	.....		T

$$\begin{aligned}
O_i &= \sum_d T_{id} \\
D_d &= \sum_i T_{id} \\
T &= \sum_i O_i = \sum_d D_d = \sum_i \sum_d T_{id}
\end{aligned}
\tag{2-2}$$

Dimana

T_{id} = pergerakan dari zona asal i ke zona tujuan d
 O_i = jmlah pergerakan yang berasal dari zona asal i
 D_d = jumlah pergerakan yang menuju ke zona tujuan d
 T = total matriks

2.6.1. Metode Furness

Furness (1965) mengembangkan metode yang pada saat sekarang sangat sering digunakan dalam perencanaan transportasi. Metodenya sangat sederhana dan mudah digunakan. Pada metode ini, sebaran pergerakan pada masa mendatang didapatkan dengan mengalikan sebaran pergerakan pada saat sekarang dengan tingkat pertumbuhan zona asal atau zona tujuan yang dilakukan secara bergantian. Secara matematis, metode Furness dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$T_{id} = t_{id} \cdot E_i \tag{2-3}$$

Pada metode ini, pergerakan awal (masa sekarang) pertama kali dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona asal. Hasilnya kemudian dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona tujuan dan zona asal secara bergantian (modifikasi harus dilakukan setelah setiap perkalian) sampai total sel MAT untuk setiap arah (baris atau kolom) kira-kira sama dengan total sel MAT yang diinginkan.

2.7. Garis Keinginan (*Desire Lines*)

Matriks asal tujuan (MAT) seperti yang telah dijelaskan di atas adalah salah satu bentuk cara untuk menggambarkan pola pergerakan di dalam daerah kajian. Keuntungan dari bentuk matriks ini adalah dapat diketahui secara tepat arus pergerakan

antarzona yang terjadi, akan tetapi tidak dapat diketahui secara pasti gambaran arah atau orientasi pergerakan tersebut.

Hal ini dapat diatasi dengan bantuan garis keinginan atau *desire lines* yang menunjukkan gambaran pergerakan yang terjadi, meskipun ada juga kelemahannya berupa tidak tepatnya informasi arus pergerakan (besar arus pergerakan hanya dinyatakan dengan tebal garis)

Dalam *desire lines* ini ketebalan garis menunjukkan jumlah arus kendaraan sedangkan panjang garis menunjukkan jarak antar zona yang dihubungkan. Garis keinginan ini menunjukkan arah pergerakan arus lalu lintas, tetapi tidak menunjukkan rute yang sebenarnya.

2.8. Analisa Aksesibilitas

2.8.1. Definisi Aksesibilitas

Aksesibilitas adalah konsep yang menggabungkan sistem pengaturan tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain dan ‘mudah’ atau ‘susah’nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi (**Black, 1981**).

Ada yang menyatakan bahwa aksesibilitas dapat dinyatakan dengan jarak. Jika suatu tempat berdekatan dengan tempat lainnya, dikatakan aksesibilitas antara kedua tempat tersebut tinggi. Sebaliknya, jika kedua tempat itu sangat berjauhan, aksesibilitas antara keduanya rendah. Jadi, tata guna lahan yang berbeda pasti mempunyai aksesibilitas yang berbeda pula karena aktivitas tata guna lahan tersebut tersebar dalam ruang secara tidak merata (heterogen).

Penggunaan ‘jarak’ sebagai ukuran aksesibilitas mulai diragukan orang dan mulai dirasakan bahwa penggunaan ‘waktu tempuh’ merupakan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan ‘jarak’ dalam menyatakan aksesibilitas. Dapat disimpulkan bahwa

suatu tempat yang berjarak jauh belum tentu dapat dikatakan mempunyai aksesibilitas rendah atau suatu tempat yang berjarak dekat mempunyai aksesibilitas tinggi karena terdapat faktor lain dalam menentukan aksesibilitas yaitu waktu tempuh.

Beberapa jenis tata guna lahan mungkin tersebar secara meluas (perumahan) dan jenis lainnya mungkin berkelompok (pusat pertokoan). Beberapa jenis tata guna lahan mungkin ada di satu atau dua lokasi saja dalam suatu kota seperti rumah sakit, dan bandara. Dari sisi jaringan transportasi, kualitas pelayanan transportasi pasti juga berbeda-beda; sistem jaringan transportasi di suatu daerah mungkin lebih baik dibandingkan dengan daerah lainnya baik dari segi kuantitas (kapasitas) maupun kualitas (frekuensi dan pelayanan). Contohnya, pelayanan angkutan umum biasanya lebih baik di pusat perkotaan dan pada beberapa jalan utama transportasi dibandingkan dengan di daerah pinggiran kota.

Skema sederhana yang memperlihatkan kaitan antara berbagai hal yang diterangkan amengenai aksesibilitas dapat dilihat pada tabel 2.3 (**Black, 1981**).

Tabel 2. 3. Klasifikasi tingkat aksesibilitas

Jarak	Jauh	Aksesibilitas rendah	Aksesibilitas menengah
	Dekat	Aksesibilitas menengah	Aksesibilitas tinggi
Kondisi prasarana		Sangat jelek	Sangat baik

Sumber: Black (1981)

Apabila tata guna lahan saling berdekatan dan hubungan transportasi antar tata guna lahan tersebut mempunyai kondisi baik, maka aksesibilitas tinggi. Sebaliknya, jika aktivitas tersebut saling terpisah jauh dan hubungan transportasinya jelek, maka aksesibilitas rendah. Beberapa kombinasi di antaranya mempunyai aksesibilitas menengah.

2.9. Waktu Tempuh

Waktu tempuh (*travel time*) adalah waktu yang diperlukan oleh BRT untuk menempuh satu siklus rute perjalanan dari halte/*shelter* awal kembali lagi ke halte/*shelter* awal. Dalam waktu tempuh juga termasuk waktu berjalan (*running time*), waktu henti tiap halte/*shelter* untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, waktu berhenti di lampu merah, dan waktu berhenti karena *delay*. *Travel time* dipengaruhi oleh kondisi kendaraan, panjang rute, tingkat kepadatan rute yang dilalui (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002).

2.10. Headway

Headway adalah waktu atau jarak antara satu kendaraan angkutan umum lain yang berurutan dibelakangnya pada suatu rute yang sama. Untuk memperoleh nilai *headway* digunakan rumus sebagai berikut :

$$H = T_2 - T_1 \quad (2-4)$$

Dimana :

H = *headway* (menit)

T₁ = waktu kendaraan pertama

T₂ = waktu kedatangan kendaraan kedua

Headway yang telah diperoleh kemudian dirata-rata untuk mendapatkan *headway* rerata yang mewakili *headway* dari sebuah jalur Bus Trans Sidoarjo.

2.11. Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Biaya Operasi Kendaraan (BOK) merupakan suatu nilai yang menyatakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk pengoperasian suatu kendaraan. Dalam hal Angkutan Umum, BOK adalah besaran pengorbanan yang dikeluarkan untuk menghasilkan satu satuan unit produksi jasa angkutan. Jika ditinjau dari kegiatan usaha angkutan biaya yang dikeluarkan, untuk suatu

produksi jasa angkutan yang akan dijual kepada pemakai jasa, dapat dibagi dalam tiga bagian, yaitu :

1. Yang dikeluarkan untuk pengelolaan perusahaan
2. Yang dikeluarkan untuk operasi kendaraan, dan
3. Yang dikeluarkan untuk retribusi, iuran, sumbangan, dan yang berkenaan dengan pemilikan usaha dan operasi.

Tjokroadirejo (1990), Biaya Operasional Kendaraan (BOK) bergantung dari jumlah dan tipe kendaraan yang memakai jalan yang dinilai, termasuk maksud dan tujuan dari perjalanan itu (*trip classification*). Selain itu BOK dipengaruhi oleh geometri jalan: bila melalui jalan dengan banyakan tanjakan terjal, pemakaian bahan bakar akan lebih banyak, jadi BOK akan lebih tinggi.

2.11.1. Biaya Operasional Bus dengan Metode Perhitungan Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat

Penentuan tarif angkutan umum berdasarkan biaya operasional menggunakan metode perhitungan Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat karena komponen pada metode ini sesuai dengan kondisi yang ada walaupun masih terdapat komponen BOK yang tidak dilakukan oleh pihak bus tersebut.

Tabel 2. 4 Komponen Biaya Langsung dan Tidak Langsung Berdasarkan Pengelompokan Biaya

Biaya Langsung	Biaya Tidak Langsung
1) Penyusutan kendaraan produktif 2) Bunga modal kendaraan produktif 3) Awak bus (sopir dan kondektur) a. Gaji/upah	1) Biaya pegawai selain awak kendaraan a. Gaji/upah b. Uang lembur c. Tunjangan sosial 2) Biaya pengelolaan

Tabel 2.4 Komponen Biaya Langsung dan Tidak Langsung Berdasarkan Pengelompokan Biaya (lanjutan)

<ul style="list-style-type: none"> b. Tunjangan kerja operasi (uang dinas) c. Tunjangan sosial 4) Bahan Bakar Minyak (BBM) 5) Ban 6) Servis Kecil 7) Servis Besar 8) Pemeriksaan (Overhaul) 9) Penambahan 10) Suku Cadang 11) Cuci bus 12) Retribusi Terminal 13) STNK/pajak kendaraan 14) Keur 15) Asuransi <ul style="list-style-type: none"> – Asuransi Kendaraan – Asuransi awak bus 	<ul style="list-style-type: none"> a. Penyusutan bangunan kantor b. Penyusutan pool dan bengkel c. Penyusutan inventaris/ alat kantor d. Penyusutan sarana bengkel e. Biaya administrasi kantor f. Biaya pemeliharaan kantor g. Biaya pemeliharaan pool dan bengkel h. Biaya listrik dan air i. Biaya telepon dan telegram j. Biaya perjalanan dinas selain awak kendaraan k. Pajak perusahaan m. Izin trayek n. Izin usaha o. Biaya pemasaran p. Lain-lain
---	--

(Sumber : Departemen Perhubungan Darat,2002)

Komponen biaya operasional kendaraan menurut metode Departemen Perhubungan meliputi :

a. Komponen Biaya Langsung

• **Penyusutan Kendaraan**

$$\text{Penyusutan per tahun} = \frac{\text{harga kendaraan-nilai residu}}{\text{masa penyusutan}} \quad (2-5)$$

Nilai residu bus adalah 20% dari harga kendaraan

- **Bunga Modal**

$$\text{Bunga modal} = \frac{\frac{n+1}{2} \times \text{modal} \times \text{bunga/tahun}}{\text{masa penyusutan}} \quad (2-6)$$

Keterangan

n = masa pengembalian pinjaman

- **Biaya Awak Bus**

$$\text{Biaya per bus - km} = \frac{\text{biaya awak bus per tahun}}{\text{produksi bus-km tahun}} \quad (2-7)$$

- **Biaya bahan bakar minyak (BBM)**

$$\text{Biaya per bus} = \frac{\text{pemakaian BBM per bus per hari}}{\text{km-tempuh per hari}} \quad (2-8)$$

- **Biaya Pemakaian Ban**

$$\begin{aligned} &\text{Biaya ban per bus - km} \\ &= \frac{\text{jumlah pemakaian ban} \times \text{harga ban per buah}}{\text{km daya tahan ban}} \end{aligned} \quad (2-9)$$

- **Servis Kecil**

$$\text{Biaya servis kecil per bus-km} = \frac{\text{biaya service kecil}}{\text{km}} \quad (2-10)$$

- **Servis Besar**

$$\text{Biaya servis besar per bus-km} = \frac{\text{biaya service besar}}{\text{km}} \quad (2-11)$$

- **Biaya Pemeriksaan Umum (*General Overhaul*)**

$$\begin{aligned} &\text{Biaya pemeriksaan per tahun} \\ &= \frac{\text{km per tahun}}{\text{km pemeriksaan}} \times \text{biaya pemeriksaan} \end{aligned} \quad (2-12)$$

$$\begin{aligned} &\text{Biaya pemeriksaan umum per bus - km} \\ &= \frac{\text{biaya pemeriksaan per tahun}}{\text{produksi bus-km tahun}} \end{aligned} \quad (2-13)$$

- **Biaya Penambahan Oli Mesin**

$$\begin{aligned} &\text{Biaya penambahan oli/bus-km} \\ &= \frac{\text{penambahan oli per hari} \times \text{harga oli per liter}}{\text{km-tempuh per hari}} \end{aligned} \quad (2-14)$$

- **Biaya Cuci Bus**

$$\begin{aligned} &\text{Biaya cuci bus per bus - km} \\ &= \frac{\text{biaya cuci per bulan}}{\text{produksi bus-km per bulan}} \end{aligned} \quad (2-15)$$

- **Retribusi Terminal**

$$\begin{aligned} &\text{Biaya retribusi terminal per bus - km} \\ &= \frac{\text{retribusi terminal per hari}}{\text{produksi bus-km per hari}} \end{aligned} \quad (2-16)$$

- **Biaya STNK/pajak kendaraan**

Biaya STNK per bus-km

$$= \frac{\text{biaya STNK}}{\text{produksi bus-km per tahun}} \quad (2-17)$$

- **Biaya KIR**

Biaya KIR per bus – km

$$= \frac{\text{biaya KIR per tahun}}{\text{produksi bus-km pertahun}} \quad (2-18)$$

- **Biaya Asuransi**

Biaya Asuransi per bus – km

$$= \frac{\text{jumlah biaya asuransi per tahun}}{\text{produksi bus-km pertahun}} \quad (2-19)$$

b. Komponen Biaya Tidak Langsung

- Biaya pegawai selain awak bus

- Biaya pengelolaan

1. Penyusutan bangunan kantor
2. Penyusutan pool dan bengkel
3. Penyusutan inventaris/alat kantor
4. Penyusutan sarana bengkel
5. Biaya administrasi kantor
6. Biaya pemeliharaan kantor
7. Biaya pemeliharaan pool dan bengkel
8. Biaya listrik,air,telepon
9. Biaya telepon dan telegram
10. Pajak perusahaan
11. Izin trayek
12. Izin usaha
13. Biaya pemasaran
14. Lain-lain

- Biaya tidak langsung per bus per tahun

$$= \frac{\text{total biaya tidak langsung per segmen per tahun}}{\text{jumlah bus}} \quad (2-20)$$

- Biaya tidak langsung/bus-km

$$= \frac{\text{biaya tidak langsung per bus per tahun}}{\text{produksi bus-km tahun}} \quad (2-21)$$

- Biaya pokok per bus-km

$$= \text{biaya langsung} + \text{biaya tidak langsung} \quad (2-22)$$

2.11.2. Perhitungan BOK Kendaraan Pribadi dengan Rumus PCI Model

PCI telah mengembangkan model empiris untuk untuk perhitungan BOK. Secara garis besar model PCI ini menyatakan bahwa Biaya Operasi Kendaraan adalah penjumlahan dari biaya gerak (*running cost*) dan biaya tetap (*standing cost*).

a. Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)

- Biaya Bahan bakar
- Biaya Oli / Pelumas
- Biaya Pemakaian Ban
- Biaya Pemeliharaan (Servis kecil / besar, *General Overhaul*)
- Biaya *Over Head* (Biaya tak terduga)

b. Biaya Tetap

- Asuransi
- Bunga Modal
- Depresiasi (Penyusutan Kendaraan)
- Nilai Waku

• Rumus untuk Menghitung BOK di Jalan Tol

a) Persamaan konsumsi bahan bakar

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,04376 \times S^2 - 4,94078 \times S + 207,0484$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,14461 \times S^2 - 16,10285 \times S + 636,50343$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,13485 \times S^2 - 15,12463 \times S + 592,60931$$

Y = Konsumsi bahan bakar (liter/1000 km)

S = Kecepatan (km/jam)

b) Persamaan konsumsi oli mesin

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,00029 \times S^2 - 0,03134 \times S + 1,69613$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,00131 \times S^2 - 0,15257 \times S + 8,30869$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,00188 \times S^2 - 0,13370 \times S + 7,54073$$

Y = Konsumsi oli mesin (liter/1000 km)

S = Kecepatan (km/jam)

c) Persamaan dari pemakaian ban

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,0008848 \times S - 0,0045333$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,0012356 \times S - 0,0065667$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,0015553 \times S - 0,005933$$

Y = pemakaian ban/1000 km

S = Kecepatan (km/jam)

d) Persamaan dari biaya pemeliharaan

– Biaya suku cadang

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,0000064 \times S + 0,0005567$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,0000332 \times S + 0,00020891$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,0000191 \times S + 0,0015400$$

Y = Biaya suku cadang dikalikan dengan harga kendaraan yang terdepresiasi/1000 km

S = Kecepatan (km/jam)

– Biaya mekanik

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,00362 \times S + 0,36267$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,02311 \times S + 1,97733$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,01511 \times S + 1,21200$$

Y = Jam kerja mekanik dikalikan dengan upah/jam/1000 km

S = Kecepatan (km/jam)

e) Persamaan dari penyusutan (depresiasi)

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 1 / (2,5 S + 100)$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 1 / (9 \times S + 315)$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 1 / (6 \times S + 210)$$

Y = Depresiasi dikalikan dengan setengah dari harga kendaraan terdepresiasi/1000 km.

S = Kecepatan (km/jam)

f) Persamaan dari suku bunga

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 150 / (500 \times S)$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 150 / (2571,42857 \times S)$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 150 / (1714,28571 \times S)$$

Y = Biaya suku bunga dikalikan dengan
setengah harga kendaraan terdepresiasi/1000
km

S = Kecepatan (km/jam)

g) Persamaan dari asuransi

Gol I (mobil) : $Y = 38 / (500 \times S)$

Gol IIA (bus) : $Y = 60 / (2571,42857 \times S)$

Gol IIB (truk) : $Y = 61 / (1714,28571 \times S)$

Y = Asuransi dikalikan dengan harga
kendaraan baru/1000 km

S = Kecepatan (km/jam)

h) Overhead (biaya tak terduga)

Gol I (mobil) : -

Gol IIA (bus) : 10 % dari sub total

Gol IIB (truk) : 10 % dari sub total

i) Menghitung Biaya Operasi Kendaraan

- Konsumsi Bahan Bakar
 $Fbb \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Bahan Bakar} / 100$
- Konsumsi Minyak Pelumas
 $Fmp \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Minyak Pelumas} / 1000$
- Konsumsi Ban
 $Fkb \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Ban} / 1000$
- Biaya Suku Cadang
 $Fpc \times \text{Jarak} \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} / 1000$
- Biaya Tenaga kerja
 $Fpk \times \text{Jarak} \times \text{Harga upah mekanik perjam} / 1000$
- Depresiasi
 $Fdp \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} / 1000$
- Bunga Modal
 $Fbm \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} / 1000$
- Asuransi
 $Fas \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan baru} / 1000$
- *Overhead*

Karena pada golongan I dianggap merupakan "*private car*" maka untuk *overheadnya* dianggap = 0

• **Rumus untuk Menghitung BOK di Jalan Non Tol**

a) Persamaan konsumsi bahan bakar

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,05693 \times S^2 - 6,42593 \times S + 269,18567$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,21692 \times S^2 - 24,1549 \times S + 954,78824$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,21557 \times S^2 - 24,17699 \times S + 947,80882$$

Y = Konsumsi bahan bakar (liter/1000 km)

S = Kecepatan (km/jam)

b) Persamaan konsumsi oli mesin

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,00037 \times S^2 - 0,04070 \times S + 2,20405$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,00209 \times S^2 - 0,24413 \times S + 13,29445$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,00186 \times S^2 - 0,22035 \times S + 12,06486$$

Y = Konsumsi oli mesin (liter/1000 km)

S = Kecepatan (km/jam)

c) Persamaan dari pemakaian ban

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,0008848 \times S - 0,0045333$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,0012356 \times S - 0,0065667$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,0015553 \times S - 0,005933$$

Y = pemakaian ban/1000 km

S = Kecepatan (km/jam)

d) Persamaan dari biaya pemeliharaan

– Biaya suku cadang

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,0000064 \times S + 0,0005567$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,0000332 \times S + 0,00020891$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,0000191 \times S + 0,0015400$$

Y = Biaya suku cadang dikalikan dengan harga kendaraan yang terdepresiasi/1000 km

S = Kecepatan (km/jam)

– Biaya mekanik

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 0,00362 \times S + 0,36267$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 0,02311 \times S + 1,97733$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 0,01511 \times S + 1,21200$$

Y = Jam kerja mekanik dikalikan
dengan upah/jam/1000 km
S = Kecepatan (km/jam)

e) Persamaan dari penyusutan (depresiasi)

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 1 / (2,5 S + 100)$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 1 / (9 \times S + 315)$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 1 / (6 \times S + 210)$$

Y = Depresiasi dikalikan dengan setengah dari
harga kendaraan terdepresiasi/1000 km
S = Kecepatan (km/jam)

f) Persamaan dari suku bunga

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 150 / (500 \times S)$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 150 / (2571,42857 \times S)$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 150 / (1714,28571 \times S)$$

Y = Biaya suku bunga dikalikan dengan
setengah harga kendaraan terdepresiasi/1000
km
S = Kecepatan (km/jam)

g) Persamaan dari asuransi

$$\text{Gol I (mobil)} : Y = 38 / (500 \times S)$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : Y = 60 / (2571,42857 \times S)$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : Y = 61 / (1714,28571 \times S)$$

Y = Asuransi dikalikan dengan harga
kendaraan
baru/1000 km.
S = Kecepatan (km/jam)

h) Overhead (biaya tak terduga)

$$\text{Gol I (mobil)} : -$$

$$\text{Gol IIA (bus)} : 10 \% \text{ dari sub total}$$

$$\text{Gol IIB (truk)} : 10 \% \text{ dari sub total}$$

i) Menghitung Biaya Operasi Kendaraan

- Konsumsi Bahan Bakar

$$\text{Fbb} \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Bahan Bakar} / 100$$
- Konsumsi Minyak Pelumas

$$\text{Fmp} \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Minyak Pelumas} / 1000$$
- Konsumsi Ban

$$\text{Fkb} \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Ban} / 1000$$
- Biaya Suku Cadang

$$\text{Fpc} \times \text{Jarak} \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} / 1000$$
- Biaya Tenaga kerja

$$\text{Fpk} \times \text{Jarak} \times \text{Harga upah mekanik perjam} / 1000$$
- Depresiasi

$$\text{Fdp} \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} / 1000$$
- Bunga Modal

$$\text{Fbm} \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} / 1000$$
- Asuransi

$$\text{Fas} \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan baru} / 1000$$
- *Overhead*
 Karena pada golongan I dianggap merupakan "private car" maka untuk *overheadnya* dianggap = 0

2.12. Nilai Waktu

Nilai waktu atau nilai penghematan waktu didefinisikan sebagai jumlah uang yang rela dikeluarkan oleh seseorang untuk menghemat satu satuan waktu perjalanan.

2.12.1. Nilai Waktu Metode *Income Approach*

Metode produktivitas adalah metode penetapan nilai waktu yang menggunakan nilai rata-rata penghasilan atau produk domestik regional bruto (PDRB) per kapita per tahun yang dikonversi ke dalam satuan nilai moneter per satuan waktu yang lebih kecil, rupiah per jam.

Nilai waktu biasanya sebanding dengan pendapatan per kapita, dan merupakan perbandingan yang tetap dengan tingkat pendapatan. Perhitungan nilai waktu dengan mempertimbangkan pendapatan per kapita (PDRB) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{\text{PDRB}/\text{JP}}{\text{WKT}} \quad (2-23)$$

Keterangan :

λ = nilai waktu

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto (juta rupiah)

JP = Jumlah Penduduk (orang)

WKT = Waktu Kerja Tahunan (jam)

2.12.2. Nilai Waktu Metode PCI

Pendekatan di dalam melakukan perhitungan nilai waktu dilakukan dengan asumsi bahwa pengemudi kendaraan akan menggunakan jalan yang lebih baik untuk menghindari kemacetan. Perhitungan ini berdasarkan teori Herbert Mohring, dimana pengendara cenderung mencari rute dengan biaya operasi kendaraan minimum dari beberapa alternatif jalan yang tersedia.

Untuk perhitungan dengan menggunakan metoda PCI pendekatan yang diambil berdasarkan Herbert Mohring, dimana pengendara cenderung mencari rute dengan Biaya Operasi Kendaraan minimum dan beberapa alternatif jalan yang tersedia. Teori ini menyebutkan bahwa total biaya perjalanan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C = F(\underline{S}, N, Z) \frac{L}{s(\underline{S}, N, Z)} \quad (2-24)$$

Dimana :

L = Nilai waktu sesuai dengan jenis kendaraan (Rp/jam),

F = Biaya Operasi Kendaraan ,tidak termasuk waktu (Rp/Km),

C = Total Biaya Operasi Kendaraan (Rp/Km),

S = Kecepatan selama perjalanan (Km/jam),

\underline{S} = Kecepatan yang diinginkan pengendara (Km/jam),

N = Volume lalu lintas,

Z = Faktor-faktor lain yang berpengaruh.

Kemudian berdasarkan pendekatan bahwa pertumbuhan kendaraan diikuti oleh perbaikan jalan, diasumsikan bahwa \underline{S} hampir sama dengan S , sedangkan N dan Z tidak terlalu berpengaruh, sehingga persamaan berubah menjadi:

$$C = F(S) \times L/S \quad (2-25)$$

Apabila pemakai jalan bermaksud memperkecil BOK maka :

$$\frac{dC}{dS} = \alpha \times \frac{dF}{dS} - \frac{L}{S^2} = 0 \quad (2-26)$$

*Kondisi geometri jalan dan kecepatan lalu lintas

3. Geometri jalan

Kelandaian jalan merupakan besaran yang menunjukkan besarnya kenaikan atau penurunan vertikal jalan dalam satuan jarak horisontal, yang dinyatakan dalam %. Kelandaian jalan berpengaruh terhadap kecepatan perjalanan dari kendaraan. Kecepatan perjalanan sendiri merupakan faktor yang sangat penting dalam perhitungan biaya operasi kendaraan.

Panjang jalan tol merupakan panjang tol lintasan yang ditempuh kendaraan, mulai dari pintu masuk (gerbang) tol sampai dengan akhir tol. Untuk panjang jalan non tol ditetapkan berdasarkan panjang lintasan yang paling mungkin dan sering digunakan sebagai jalan alternatif apabila tidak menggunakan jalan tol.

4. Kecepatan lalu lintas

Dalam analisa ini menggunakan kecepatan tempuh (sinonim dengan kecepatan perjalanan) sebagai ukuran kinerja dari segmen jalan (jalan tol dan jalan non tol) dan merupakan faktor yang sangat penting dalam perhitungan biaya operasi

kendaraan, karena kecepatan kendaraan mempengaruhi konsumsi bahan bakar, minyak pelumas dan pemakaian ban. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan :

$$V = L / TT \quad (2-27)$$

Dimana :

V = Kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam)

L = Panjang segmen jalan (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata (jam)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODOLOGI

3.1. Studi Literatur

Studi literatur adalah melakukan pembelajaran literatur yang berkaitan dengan penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini. Literatur yang digunakan dapat berupa jurnal, buku penunjang, ataupun peraturan-peraturan yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini, dan lain-lain.

3.2. Pengumpulan Data dan Penetapan Jumlah Sampel

Proses pengumpulan data Tugas Akhir ini diperoleh berdasarkan dari instansi terkait dan survey langsung di lapangan. Terdapat 2 (dua) data yang dimaksud yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan terhadap instansi-instansi terkait, seperti PT. Perum Damri dan Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo. Data sekunder yang diperlukan untuk pengerjaan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

- a. Jumlah armada bus
- b. Peta rute bus
- c. Jumlah penumpang

2. Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan setelah mendapatkan data sekunder berupa jumlah penumpang bus yang akan dilakukan perhitungan jumlah sampel. Pengumpulan data meliputi survey dan observasi di dalam sistem Bus Trans Sidoarjo. Data primer yang diperlukan untuk pengerjaan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

- a. Waktu antara (*headway*)
 - *Headway* adalah waktu atau jarak antara satu kendaraan angkutan umum lain yang berurutan dibelakangnya pada suatu rute yang sama.

- Metode survey
 - Dari hasil pengamatan awal survey diperoleh bahwa pengguna moda transportasi BRT Sidoarjo ramai pada hari Senin, keadaan normal pada hari Selasa, Rabu, Kamis, dan keadaan sangat ramai pada hari Sabtu. Sehingga survey dilakukan pada 2 hari kerja (*weekday*), yaitu satu hari pada hari sibuk (hari Senin) dan hari normal (hari Selasa), dan pada 1 hari libur (*weekend*) yaitu hari Sabtu.
 - Survey yang akan dilakukan pada jam 05.30 s/d 19.30.
 - Survey dilakukan menggunakan alat – alat sebagai berikut :
 - *Stopwatch*, sebagai alat pengukur waktu
 - Alat tulis, untuk mencatat waktu *headway* yang telah diukur
 - Jumlah halte yang digunakan lokasi pengukuran *headway* adalah sebanyak 2 halte yaitu Halte Pondok Jati dan Halte Sun City. Kedua halte tersebut dipilih karena lokasi yang saling berdekatan dan halte yang menuju dan dari Tol Sidoarjo saling bersebrangan. Kedua halte tersebut yang biasanya ramai atau halte dengan penumpang terbanyak menaiki bus, karena kedua halte tersebut berdekatan dengan lokasi pusat perbelanjaan, pertokoan dan rumah sakit.
 - Tiap satu halte dibutuhkan sebanyak dua orang surveyor, total dibutuhkan sebanyak 4 surveyor untuk survey waktu antara (*headway*).
- b. Pola perjalanan dan karakteristik penumpang & waktu tempuh
 - Metode survey
 - Survey pola perjalanan, karakteristik penumpang & waktu tempuh dilakukan diatas bus yang sedang melakukan perjalanan. Survey dimulai dari Terminal Porong hingga Terminal Purabaya dan juga sebaliknya.

- Survey dilakukan dengan cara membagikan kuisioner yang telah disiapkan untuk diisi oleh penumpang yang sedang menaiki bus.
- Jumlah surveyor yang dibutuhkan yaitu sebanyak 2 orang.
- Jumlah penumpang yang akan disurvei atau diberi kuisioner yaitu sebanyak jumlah sampel yang dibutuhkan. Jika yang dibutuhkan sebanyak X orang sampel, maka X dibagi menjadi 3 hari. Hasil bagi tersebut yang akan digunakan untuk jumlah sampel tiap hari survey.

3.3. Cek Uji Keceragaman Sampel

Uji keseragaman data berfungsi untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki varian yang sama atau tidak. Teknik pengumpulan data menggunakan metode teknik acak berlapis (*stratified random sampling*) dimana varian yang didapatkan dari proses sampling harus bersifat heterogen. Hal ini dibuktikan oleh hasil survey lapangan dimana sampel yang didapat tidak terdistribusi normal dikarenakan sampel yang diambil bersifat acak, bervariasi, dan tidak dapat diprediksi. Apabila sampel bersifat homogen, maka sampel tidak dapat digunakan dan perlu dievaluasi kembali.

3.4. Analisis Data

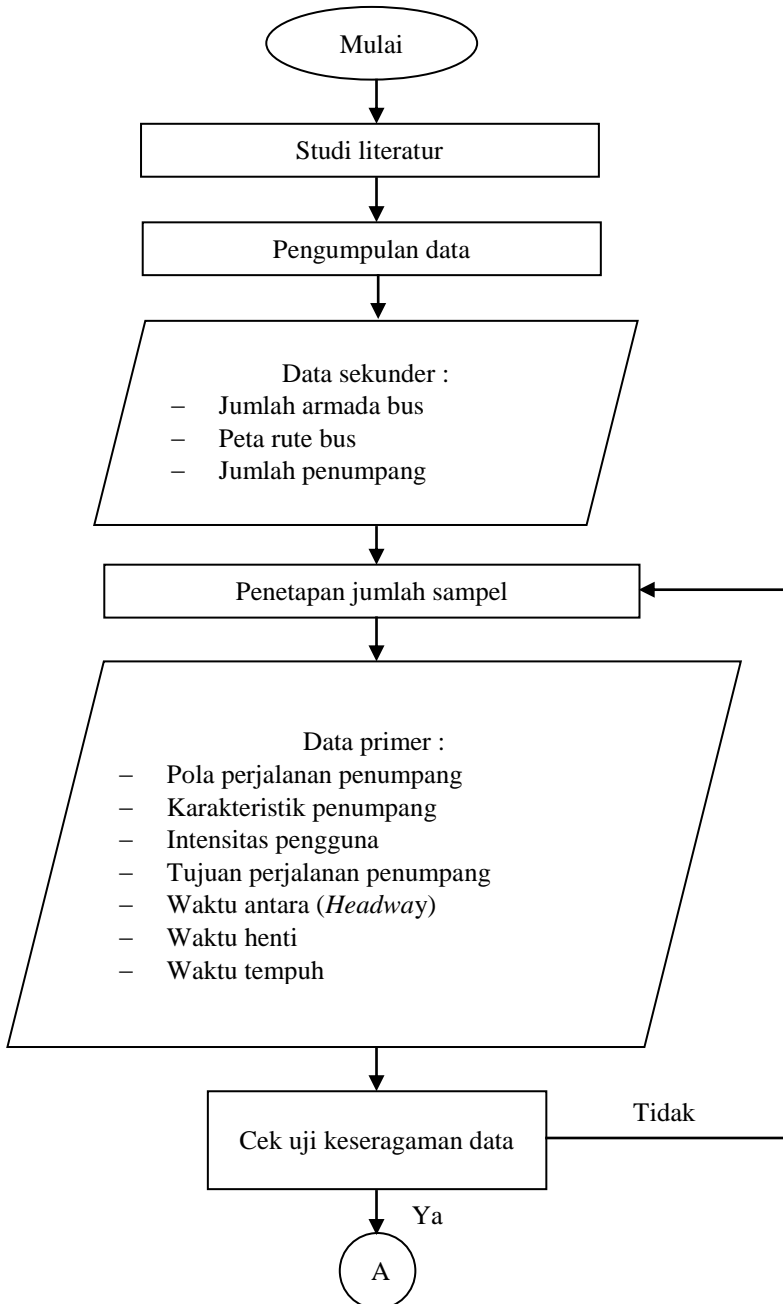
Tahapan selanjutnya adalah merekapitulasi dan menganalisis data-data yang telah didapatkan. Dalam Tugas Akhir ini dilakukan beberapa analisa yakni, analisa aksesibilitas, analisa distribusi perjalanan, analisa karakteristik penumpang, dan analisa biaya operasional kendaraan.

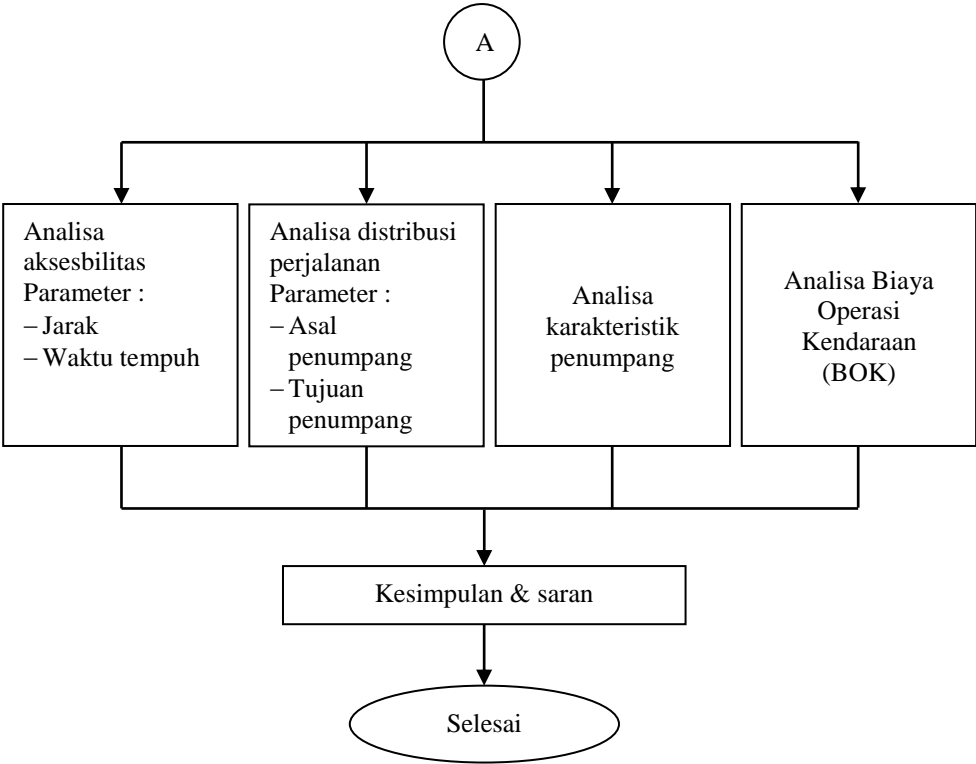
3.5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran berisi terkait sistem Bus Trans Sidoarjo beroperasi. Dengan adanya saran pada Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai referensi maupun acuan dalam meningkatkan kinerja dan pengembangan Bus Trans Sidoarjo

3.6. Bagan Metodologi

Untuk lebih jelasnya metodologi yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada skema diagram alir penulisan Tugas Akhir di halaman berikut.





Gambar 3. 1. Bagan Alir Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Umum Halte dan Bus Trans Sidoarjo

Bus Trans Sidoarjo (BTS) melayani penumpang di dalam kawasan Kabupaten Sidoarjo dengan 16 halte yang terdapat di beberapa titik. Jarak antar halte bervariasi mulai dari 0,8 km – 16,9 km. Ada 4 (empat) jenis tipe jalan yang digunakan sebagai jalur Bus Trans Sidoarjo yaitu jalan sekunder, jalan arteri primer, jalan kolektor primer, dan jalan tol. Tiap halte terdapat fasilitas berupa tempat duduk untuk menunggu bus dan papan informasi mengenai rute bus dan angkutan umum lainnya seperti lyn. Tarif yang dikenakan sebesar Rp. 6000,- untuk mahasiswa dan umum serta Rp. 2000,- untuk pelajar, tarif tersebut berlaku untuk jarak dekat maupun jarak jauh. Bus yang digunakan termasuk jenis bus besar non ekonomi yang berkapasitas sebanyak 80 penumpang.

Tabel 4. 1 Jarak dan Tipe Jalan Antar Halte Rute Terminal Porong-Purabaya

No	Nama Shelter	Jarak (m)	Tipe Jalan
1	Terminal Porong - Halte Polsek Porong	2000	Jalan sekunder
2	Halte Polsek Porong - Halte Stasiun Tanggulangin	3900	Jalan arteri primer
3	Halte Stasiun Tanggulangin - Halte Keramean	1700	Jalan arteri primer
4	Halte Keramean - Halte Terminal Larangan	2400	Jalan arteri primer dan jalan kolektor primer

Tabel 4. 1 Jarak dan Tipe Jalan Antar Halte Rute Terminal Porong-Purabaya (lanjutan)

5	Halte Terminal Larangan – <i>Shelter</i> Lemah Putro	2500	Jalan kolektor primer
6	Halte Lemah Putro - Halte Sun City 2	800	Jalan kolektor primer
7	Halte Sun City 2 - Halte Pondok Mutiara	900	Jalan kolektor primer
8	Halte Pondok Mutiara – Terminal Purabaya (Via Tol)	16900	Jalan tol Sidoarjo- Waru

Sumber : Evaluasi Kinerja Dan Pelayanan Bus Trans Sidoarjo, 2017

Tabel 4. 2 Jarak dan Tipe Jalan Antar Halte Rute Terminal Purabaya-Porong

No	Nama Halte	Jarak (m)	Tipe Jalan
1	Terminal Purabaya - Halte Pondok Jati	16900	Jalan tol Waru- Sidoarjo
2	Halte Pondok jati - Halte Stasiun Sun City 1	1100	Jalan kolektor primer
3	Halte Sun City 1 - Halte Celep	2500	Jalan kolektor primer dan jalan arteri primer
4	Halte Celep - Halte Bligo 1	1000	Jalan arteri primer

Tabel 4. 2 Jarak dan Tipe Jalan Antar Halte Rute Terminal Purabaya-Porong (lanjutan)

5	Halte Bligo 1 – Halte Ngampelsari	2100	Jalan arteri primer
6	Halte Ngampelsari - Halte Pasar Ngaban	1100	Jalan arteri primer
7	Halte Pasar Ngaban - Halte Porong	6900	Jalan arteri primer
8	Halte Porong - Terminal Porong	1400	Jalan kolektor primer

Sumber : Evaluasi Kinerja Dan Pelayanan Bus Trans Sidoarjo, 2017

4.2. Pengolahan Data Sekunder

Data sekunder berupa jumlah penumpang Bus Trans Sidoarjo dari tahun 2015-2017 akan diolah untuk jumlah sampel yang digunakan dalam pelaksanaan tugas akhir. Berikut ini adalah tabel data jumlah penumpang Bus Trans Sidoarjo (BTS) perbulan dalam tiap tahun bus beroperasi :

Tabel 4. 3 Jumlah penumpang Bus Trans Sidoarjo (BTS) tahun 2015

Bulan	Jumlah Penumpang (Orang)
September	19527
Oktober	21365
Nopember	21697
Desember	25680
Total	88269

Sumber : Perum Damri Surabaya

Tabel 4. 4 Jumlah penumpang Bus Trans Sidoarjo (BTS) tahun 2016

Bulan	Jumlah Penumpang
	(Orang)
Januari	23581
Februari	30979
Maret	38245
April	38790
Mei	44731
Juni	51980
Juli	45954
Agustus	38312
September	38658
Oktober	42889
Nopember	40957
Desember	60185
Total	495261

Sumber : Perum Damri Surabaya

Tabel 4. 5 Jumlah penumpang Bus Trans Sidoarjo (BTS) tahun 2017

Bulan	Jumlah Penumpang
	(Orang)
Januari	53019
Februari	44740
Maret	50143
April	51401
Mei	53155
Juni	55640
Juli	56359
Agustus	59085
September	58383
Total	481925

Sumber : Perum Damri Surabaya

Berdasarkan tabel-tabel diatas, jumlah penumpang bus sejak awal beroperasi September 2015 hingga September 2017 adalah sebanyak 1065455 penumpang, dengan rata-rata penumpang tiap bulannya sebesar 42618 penumpang.

4.2.1. Perhitungan Jumlah Sampel

Banyaknya Bus Trans Sidoarjo (BTS) yang beroperasi mengangkut sejumlah penumpang tiap harinya tidak memungkinkan penulis untuk melakukan penelitian pada seluruh penumpang yang ada. Hal tersebut dikarenakan adanya keterbatasan dana, waktu, dan tenaga. Perhitungan jumlah sampel dilakukan guna mempermudah dalam proses penelitian dan pengolahan hasil dari penelitian tersebut. Jumlah sampel ini akan mewakili dari total jumlah populasi pengguna Bus Trans Sidoarjo (BTS).

Batasan dalam menghitung jumlah sampel yang akan dilakukan penelitian adalah sebagai berikut :

$p = 0,5$ (nilai maksimal)

$e = 5\%$

$z = 1,96$ (confidensi 95%)

$N = 495261$ orang

Dengan memasukkan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus, maka:

$$n > \frac{p(1-p)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \left(\frac{p(1-p)}{N}\right)}$$

$$n > \frac{0,5(1-0,5)}{\left(\frac{0,05}{1,96}\right)^2 + \left(\frac{0,5(1-0,5)}{495261}\right)}$$

$$n > 384 \text{ orang}$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan jumlah sampel sebesar 384 orang. Agar jumlah penumpang sebagai objek

penelitian dapat memenuhi jumlah kecukupan sampel yang akan dianalisa, maka hasil perhitungan diatas ditambah sebanyak 10% dari hasil perhitungan. Sehingga jumlah sampel yang akan diambil sebesar 422 orang dibulatkan menjadi 425 orang.

4.3. Pengolahan Data Primer

Data primer yang didapatkan setelah dilakukan survey *on bus* dan pada masing-masing *shelter* yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam survey *on bus* didapatkan data berupa waktu tempuh bus antar *shelter* dan data hasil kuisioner yang disebarkan kepada penumpang Bus Trans Sidoarjo. Sedangkan hasil survey di tiap *shelter* yang telah ditentukan berupa data waktu antara (*headway*) dan waktu henti bus.

4.3.1. Cek Uji Keseragaman Data

Hasil survey kuisioner pada penumpang yang telah didapat terlebih dahulu diuji sebelum dianalisa lebih lanjut. Berdasarkan kuisioner tersebut, pertanyaan nomor 4 (empat), 5 (lima), 8 (delapan), 9 (sembilan), dan 16 (enam belas) yang dapat diuji keseragamannya.

Menurut jumlah sampel yang ditentukan sebesar 425 orang, jawaban dari pertanyaan kuisioner dapat digunakan dalam pengecekan uji keseragaman data yaitu sebagai berikut :

1. Untuk pertanyaan nomor 4 (empat) yaitu “Jenis Pekerjaan” , data yang diperoleh adalah :

Tabel 4. 6 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 4 (empat)

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah Sampel (x)	Mean (\bar{x})
1	Pelajar/Mahasiswa	73	85.00
2	Pegawai swasta	162	
3	Pegawai negeri	23	
4	Wiraswasta	62	
5	Lain - Lain	105	
Jumlah		425	

Jumlah subgroup (k) = 5

Jumlah data (N) = 5

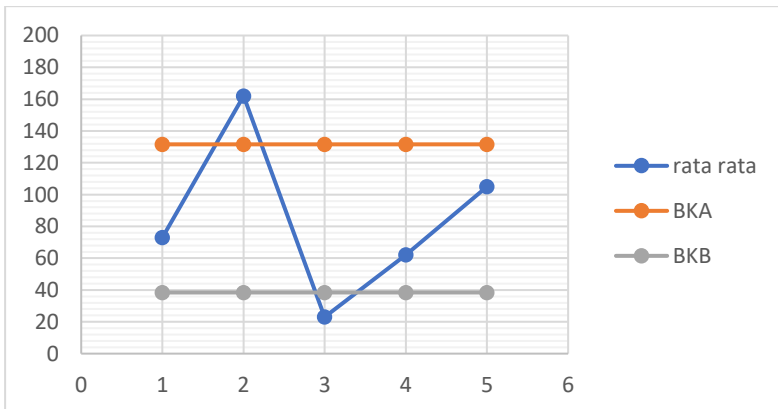
$$Mean (\bar{x}) = \frac{\sum x}{k} = \frac{425}{5} = 85,00$$

$$Standart\ deviasi\ (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}} = 52,07$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{52,81}{\sqrt{5}} = 23,287$$

$$BKA = \bar{x} + 2\sigma_{\bar{x}} = 85,00 + 2 \times 23,287 = 131,6$$

$$BKB = \bar{x} - 2\sigma_{\bar{x}} = 85,00 - 2 \times 23,287 = 38,43$$



Gambar 4. 1 Grafik uji homogenitas poin 4 (empat)

Berdasarkan perhitungan dan grafik diatas, beberapa opsi jawaban menunjukkan berada di luar antara batas kelas atas dan batas kelas bawah. Disimpulkan bahwa sampel hasil pertanyaan nomor 4 pada kuisioner bersifat tidak seragam dan dapat dilakukan analisa selanjutnya.

2. Untuk pertanyaan nomor 5 (lima) yaitu “Maksud perjalanan” , data yang diperoleh adalah :

Tabel 4. 7 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 5 (lima)

No	Maksud Perjalanan	Jumlah Sampel (x)	Mean (\bar{x})
1	Sekolah	32	70.83
2	Kerja	160	
3	Wisata	32	
4	Belanja	31	
5	Kunjungan Sosial	113	
6	Lain-lain	57	
Jumlah		425	

Jumlah subgroup (k) = 6

Jumlah data (N) = 6

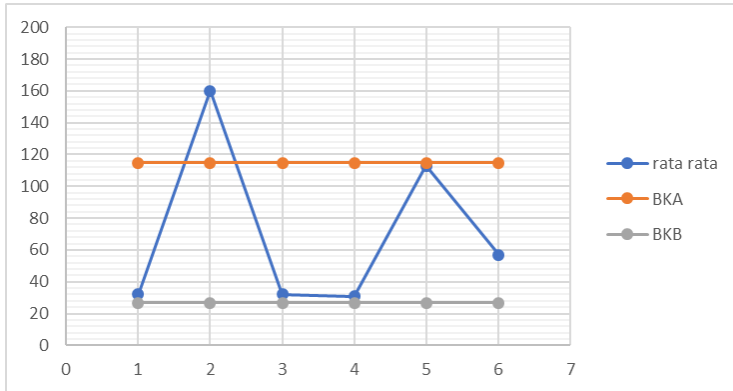
$$Mean (\bar{x}) = \frac{\sum x}{k} = \frac{425}{6} = 70,83$$

$$Standart\ deviasi\ (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}} = 53,89$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{53,89}{\sqrt{6}} = 22,002$$

$$BKA = \bar{x} + 2\sigma_{\bar{x}} = 70,83 + 2 \times 22,002 = 114,8$$

$$BKB = \bar{x} - 2\sigma_{\bar{x}} = 70,83 - 2 \times 22,002 = 26,83$$



Gambar 4. 2 Grafik uji homogenitas poin 5 (lima)

Berdasarkan perhitungan dan grafik diatas, beberapa opsi jawaban menunjukkan berada di luar antara batas kelas atas dan batas kelas bawah. Disimpulkan bahwa sampel hasil pertanyaan nomor 5 pada kuisioner bersifat tidak seragam dan dapat dilakukan analisa selanjutnya.

- Untuk pertanyaan nomor 8 (delapan) yaitu “Bagaimana cara anda menuju ke halte keberangkatan?” , data yang diperoleh adalah :

Tabel 4. 8 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 8 (delapan)

No	Cara Menuju Halte	Jumlah Sampel (x)	Mean (\bar{x})
1	Diantar	130	70.83
2	Jalan Kaki	83	
3	Becak	10	
4	Angkutan kota	133	
5	Kendaraan roda 2	58	
6	Kendaraan roda 4	11	
Jumlah		425	

Jumlah subgroup (k) = 6

Jumlah data (N) = 6

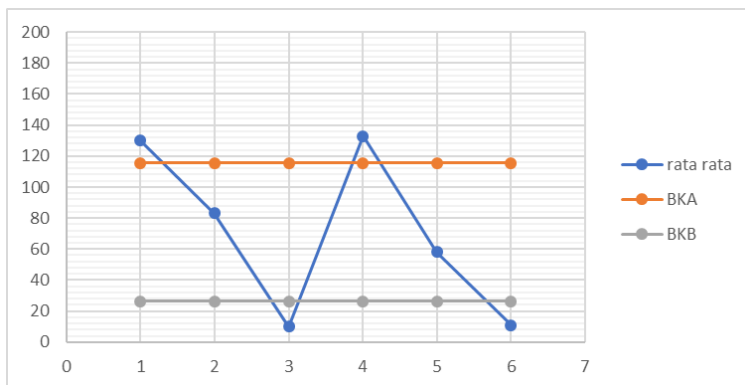
$$\text{Mean } (\bar{x}) = \frac{\sum x}{k} = \frac{425}{6} = 70,83$$

$$\text{Standart deviasi } (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}} = 54,70$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{54,70}{\sqrt{6}} = 22,330$$

$$\text{BKA} = \bar{x} + 2\sigma_{\bar{x}} = 70,83 + 2 \times 22,330 = 115,493$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - 2\sigma_{\bar{x}} = 70,83 - 2 \times 22,330 = 26,173$$



Gambar 4. 3 Grafik uji homogenitas poin 8 (delapan)

Berdasarkan perhitungan dan grafik diatas, beberapa opsi jawaban menunjukkan berada di luar antara batas kelas atas dan batas kelas bawah. Disimpulkan bahwa sampel hasil pertanyaan nomor 8 pada kuisioner bersifat tidak seragam dan dapat dilakukan analisa selanjutnya.

4. Untuk pertanyaan nomor 9 (sembilan) yaitu “Sesampainya di halte tujuan, bagaimana cara anda menuju ke tempat tujuan akhir?”, data yang diperoleh adalah :

Tabel 4. 9 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 9 (sembilan)

No	Cara Menuju Tempat Tujuan	Jumlah Sampel (x)	Mean (\bar{x})
1	Diantar	61	70.83
2	Jalan Kaki	128	
3	Becak	15	
4	Angkutan kota	148	
5	Kendaraan roda 2	44	
6	Kendaraan roda 4	29	
Jumlah		425	

Jumlah subgroup (k) = 6

Jumlah data (N) = 6

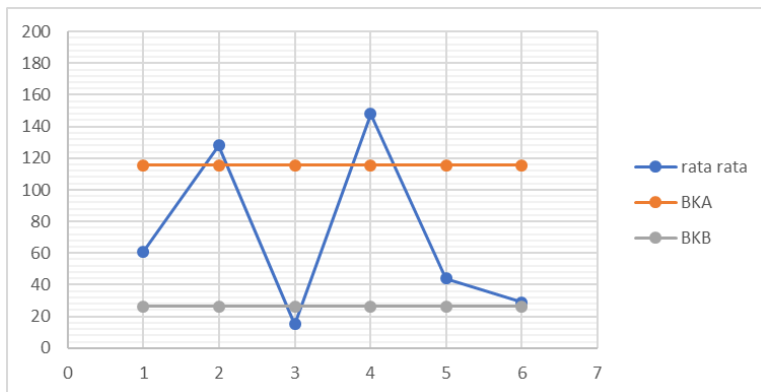
$$Mean (\bar{x}) = \frac{\sum x}{k} = \frac{425}{6} = 70,83$$

$$Standart\ deviasi\ (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}} = 54,60$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{54,60}{\sqrt{6}} = 22,291$$

$$BKA = \bar{x} + 2\sigma_{\bar{x}} = 70,83 + 2 \times 22,291 = 115,416$$

$$BKB = \bar{x} - 2\sigma_{\bar{x}} = 70,83 - 2 \times 22,291 = 26,251$$



Gambar 4. 4 Grafik uji homogenitas poin 9 (sembilan)

Berdasarkan perhitungan dan grafik diatas, beberapa opsi jawaban menunjukkan berada di luar antara batas kelas atas dan batas kelas bawah. Disimpulkan bahwa sampel hasil pertanyaan nomor 9 pada kuisioner bersifat tidak seragam dan dapat dilakukan analisa selanjutnya.

5. Untuk pertanyaan nomor 16 (enam belas) yaitu “Menurut anda, bagaimana pelayanan Bus Trans Sidoarjo?” , data yang diperoleh adalah :

Tabel 4. 10 Hasil kuisioner pertanyaan nomor 16 (enam belas)

No	Tingkat Pelayanan Bus Trans Sidoarjo	Jumlah Sampel (x)	Mean (\bar{x})
1	Sangat memuaskan	84	106,25
2	Memuaskan	246	
3	Cukup memuaskan	91	
4	Kurang memuaskan	4	
Jumlah		425	

Jumlah subgroup (k) = 4

Jumlah data (N) = 4

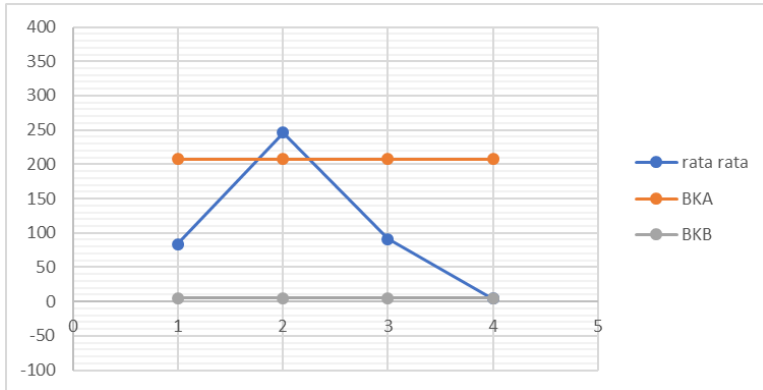
$$Mean (\bar{x}) = \frac{\sum x}{k} = \frac{425}{4} = 106,25$$

$$Standart\ deviasi\ (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}} = 101,18$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{101,18}{\sqrt{4}} = 50,59$$

$$BKA = \bar{x} + 2\sigma_{\bar{x}} = 106,25 + 2 \times 50,59 = 207,431$$

$$BKB = \bar{x} - 2\sigma_{\bar{x}} = 106,25 - 2 \times 50,59 = 5,069$$



Gambar 4. 5 Grafik uji homogenitas poin 16 (enam belas)

Berdasarkan perhitungan dan grafik diatas, beberapa opsi jawaban menunjukkan berada di luar antara batas kelas atas dan batas kelas bawah. Disimpulkan bahwa sampel hasil pertanyaan nomor 16 pada kuisioner bersifat tidak seragam dan dapat dilakukan analisa selanjutnya.

4.4. Penyusunan Pola Perjalanan Penumpang

Pola perjalanan menunjukkan adanya pergerakan dari zona asal (*origin*) ke zona tujuan (*destination*). Pergerakan penumpang tersebut terjadi karena adanya maksud perjalanan tertentu. Selain itu, penggunaan moda transportasi dalam pergerakan menyebabkan pola perjalanan penumpang yang berbeda pula.

Zona asal dan tujuan penumpang mencerminkan adanya sebuah tata guna lahan. Pola tata guna lahan yang berbeda dengan berbagai jenis aktivitas menyebabkan terjadinya bangkitan dan tarikan pergerakan (*trip generation*) suatu tempat. Dalam sebuah pola perjalanan, sistem transportasi dan jaringan jalan berperan penting didalamnya. Hal tersebut akan mempengaruhi aksesibilitas penumpang untuk menuju tempat tujuan.

4.4.1. Analisa Distribusi Perjalanan

Pola perjalanan penumpang dapat diketahui berdasarkan kuesioner yang disebarakan kepada penumpang di dalam bus. Dari kuesioner tersebut terdapat poin halte asal dan halte tujuan penumpang yang menjadi pertimbangan dalam menganalisa distribusi perjalanan penumpang BRT Sidoarjo. Pola perjalanan dapat dinyatakan menggunakan MAT (Matriks Asal Tujuan) dapat diketahui dengan jelas distribusi perjalanannya. Selain itu, dalam tugas akhir ini pola perjalanan penumpang juga digambarkan dalam bentuk garis keinginan.

a. Perhitungan Laju Pertumbuhan Penumpang

Laju pertumbuhan penumpang digunakan dalam pengolahan data Matriks Asal Tujuan (MAT) sebagai nilai dari Ei. Perhitungan laju pertumbuhan dalam tugas akhir ini menggunakan data sekunder yang telah didapatkan. Rumus yang digunakan dalam perhitungan yaitu rumus geometrik. Berikut adalah pengolahan data penumpang BRT Sidoarjo.

Tabel 4. 11 Data Penumpang Tahun 2015 Bulan September hingga Bulan Desember

Tahun	Bulan	Jumlah Penumpang (Orang)
2015	September	19527
	Oktober	21365
	Nopember	21697
	Desember	25680
Total		88269

Tabel 4. 12 Data Penumpang Tahun 2016 Bulan September hingga Bulan Desember

Tahun	Bulan	Jumlah Penumpang (Orang)
2016	September	38658
	Oktober	42889
	Nopember	40957
	Desember	60185
Total		182689

Maka, laju pertumbuhan penumpang yang terjadi pada awal pengoperasian bus September 2015 - Desember 2015 dan September 2016 - Desember 2016 adalah :

$$r = \left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$r = \left(\frac{182689}{88269} \right)^{\frac{1}{1}} - 1$$

$$r = 1,07$$

Berdasarkan perhitungan diatas, laju pertumbuhan penumpang September 2015 – Desember 2015 dan September 2016 – Desember 2016 sebesar 1,07. Sedangkan, pertumbuhan penumpang pada tahun Januari 2016 - Agustus 2016 dan Januari 2017 – Agustus 2017 adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 13 Data Penumpang Tahun 2016 Bulan Januari hingga Bulan Agustus

Tahun	Bulan	Jumlah Penumpang (Orang)
2016	Januari	23581
	Februari	30979
	Maret	38245
	April	38790
	Mei	44731
	Juni	51980
	Juli	45954
	Agustus	38312
Total		312572

Tabel 4. 14 Data Penumpang Tahun 2017 Bulan Januari hingga Bulan Agustus

Tahun	Bulan	Jumlah Penumpang (Orang)
2017	Januari	53019
	Februari	44740
	Maret	50143
	April	51401
	Mei	53155
	Juni	55640
	Juli	56359
	Agustus	59085
Total		423542

Maka, laju pertumbuhan penumpang yang terjadi pada pengoperasian bus Januari 2016 – Agustus 2016 dan Januari 2017 – Agustus 2017 adalah :

$$r = \left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$r = \left(\frac{423542}{312572} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$r = 0,36$$

Berdasarkan perhitungan diatas, laju pertumbuhan penumpang bus Januari 2016 – Agustus 2016 dan Januari 2017 – Agustus 2017 sebesar 0,36. Sehingga laju pertumbuhan yang digunakan dalam Matriks Asal Tujuan (MAT) adalah 0,36, karena laju tersebut dianggap lebih rasional.

b. Matriks Asal Tujuan (MAT)

Data primer berupa halte asal dan halte tujuan yang didapatkan dari hasil sebaran kuesioner dapat diolah menjadi Matriks Asal Tujuan (MAT). Dengan adanya matriks, maka dengan jelas dapat diketahui pola perjalanan penumpang BRT Sidoarjo. Masing-masing data halte asal dan tujuan akan dikalikan frekuensi penumpang paling sering menggunakan moda BRT Sidoarjo. Dalam penelitian ini frekuensi terbesar penumpang menggunakan BRT Sidoarjo 3 (tiga) kali dalam seminggu.

Dalam pengolahan matriks ini menggunakan Metode Furness. Hal ini bertujuan untuk memprediksi pola perjalanan penumpang BRT Sidoarjo pada 5 (lima) tahun kedepan yaitu tahun 2022. Dengan laju pertumbuhan penumpang sebesar 0,36 maka dapat diperhitungkan bahwa MAT 5 (lima) tahun yang akan datang adalah sebagai berikut.

Matriks Asal Tujuan (MAT) Trayek Porong - Purabaya

Tabel 4. 15 MAT hasil kuesioner *survey on bus* (Trayek Porong - Purabaya)

Shelter	Tujuan									o_i
Asal	Terminal Porong	Halte Polsek Porong	Halte Tanggulangin	Halte Keramean	Halte Larangan	Halte Lemah Putro	Halte Sun City 2	Halte Pd. Mutiara	Terminal Purabaya	
Terminal Porong			1	4	19	7	8	8	45	92
Halte Polsek Porong							1		3	4
Halte Tanggulangin					1			1	18	20
Halte Keramean					2		2	1	30	35
Halte Larangan									45	45
Halte Lemah Putro									6	6
Halte Sun City 2									6	6
Halte Pd. Mutiara									48	48
Terminal Purabaya										0
d_i	0	0	1	4	22	7	11	10	201	

Asumsi frekuensi penumpang menggunakan BRT sebagai moda transportasi = 3 kali dalam seminggu (7 hari)

Tabel 4. 16 MAT sampel penumpang dengan asumsi frekuensi menggunakan BRT (Trayek Porong - Purabaya)

Shelter	Tujuan									o_i
Asal	Terminal Porong	Halte Polsek Porong	Halte Tanggulangin	Halte Keramean	Halte Larangan	Halte Lemah Putro	Halte Sun City 2	Halte Pd. Mutiara	Terminal Purabaya	
Terminal Porong		0,01	0,43	1,71	8,14	3,00	3,43	3,43	19,29	39,44
Halte Polsek Porong	0,00		0,01	0,01	0,01	0,01	0,43	0,01	1,29	1,76
Halte Tanggulangin	0,00	0,00		0,01	0,43	0,01	0,01	0,43	7,71	8,60
Halte Keramean	0,00	0,00	0,00		0,86	0,01	0,86	0,43	12,86	15,01
Halte Larangan	0,00	0,00	0,00	0,00		0,01	0,01	0,01	19,29	19,32
Halte Lemah Putro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,01	0,01	2,57	2,59
Halte Sun City 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,01	2,57	2,58
Halte Pd. Mutiara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		20,57	20,57
Terminal Purabaya	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
d_i	0,00	0,01	0,44	1,73	9,44	3,04	4,74	4,33	86,14	

Shelter	Tujuan									o_i	Ei
Asal	Terminal Porong	Halte Polsek Porong	Halte Tanggulangin	Halte Keramean	Halte Larangan	Halte Lemah Putro	Halte Sun City 2	Halte Pd. Mutiara	Terminal Purabaya		
Terminal Porong		13,57	581,52	2326,08	11048,88	4070,64	4652,16	4652,16	26168,39	53513,39	1,36
Halte Polsek Porong	0,00		13,57	13,57	13,57	13,57	581,52	13,57	1744,56	2393,92	1,36
Halte Tanggulangin	0,00	0,00		13,57	581,52	13,57	13,57	581,52	10467,36	11671,10	1,36
Halte Keramean	0,00	0,00	0,00		1163,04	13,57	1163,04	581,52	17445,59	20366,76	1,36
Halte Larangan	0,00	0,00	0,00	0,00		13,57	13,57	13,57	26168,39	26209,10	1,36
Halte Lemah Putro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		13,57	13,57	3489,12	3516,26	1,36
Halte Sun City 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		13,57	3489,12	3502,69	1,36
Halte Pd. Mutiara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		27912,95	27912,95	1,36
Terminal Purabaya	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
d_i	0,00	13,57	595,09	2353,22	12807,00	4124,91	6437,42	5869,47	116885,47		

[illegible]

[illegible]

Matriks Asal Tujuan (MAT) Trayek Purabaya - Porong

Tabel 4. 20 MAT hasil kuesioner *survey on bus* (Trayek Purabaya - Porong)

Shelter	Tujuan									o_i
Asal	Terminal Purabaya	Halte Pd. Jati	Halte Sun City 1	Halte Celep	Halte Bligo 1	Halte Ngampelsari	Halte Ngaban	Halte Kec. Porong	Terminal Porong	
Terminal Purabaya		45	18	23	12	12	3	5	19	137
Halte Pd. Jati				3		1		3	1	8
Halte Sun City 1						3		1	6	10
Halte Celep								5	7	12
Halte Bligo 1								1		1
Halte Ngampelsari										0
Halte Ngaban										0
Halte Kec. Porong									1	1
Terminal Porong										0
d_i	0	45	18	26	12	16	3	15	34	

Asumsi frekuensi penumpang menggunakan BRT sebagai moda transportasi = 3 kali dalam seminggu (7 hari)

Tabel 4. 21 MAT sampel penumpang dengan asumsi frekuensi menggunakan BRT (Trayek Purabaya - Porong)

Shelter	Tujuan									o_i
Asal	Terminal Purabaya	Halte Pd. Jati	Halte Sun City 1	Halte Celep	Halte Bligo 1	Halte Ngampelsari	Halte Ngaban	Halte Kec. Porong	Terminal Porong	
Terminal Purabaya		19,29	7,71	9,86	5,14	5,14	1,29	2,14	8,14	58,71
Halte Pd. Jati	0,00		0,01	1,29	0,01	0,43	0,01	1,29	0,43	3,46
Halte Sun City 1	0,00	0,00		0,01	0,01	1,29	0,01	0,43	2,57	4,32
Halte Celep	0,00	0,00	0,00		0,01	0,01	0,01	2,14	3,00	5,17
Halte Bligo 1	0,00	0,00	0,00	0,00		0,01	0,01	0,43	0,01	0,46
Halte Ngampelsari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,01	0,01	0,01	0,03
Halte Ngaban	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,01	0,01	0,02
Halte Kec. Porong	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,43	0,43
Terminal Porong	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
d_i	0,00	19,29	7,72	11,15	5,17	6,88	1,34	6,45	14,60	

Shelter	Tujuan									o_i	Ei
Asal	Terminal Purabaya	Halte Pd. Jati	Halte Sun City 1	Halte Celep	Halte Bligo 1	Halte Ngampelsari	Halte Ngaban	Halte Kec. Porong	Terminal Porong		
Terminal Purabaya		26168,39	10467,36	13374,95	6978,24	6978,24	1744,56	2907,60	11048,88	79668,21	1,36
Halte Pd. Jati	0,00		13,57	1744,56	13,57	581,52	13,57	1744,56	581,52	4692,86	1,36
Halte Sun City 1	0,00	0,00		13,57	13,57	1744,56	13,57	581,52	3489,12	5855,90	1,36
Halte Celep	0,00	0,00	0,00		13,57	13,57	13,57	2907,60	4070,64	7018,94	1,36
Halte Bligo 1	0,00	0,00	0,00	0,00		13,57	13,57	581,52	13,57	622,23	1,36
Halte Ngampelsari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		13,57	13,57	13,57	40,71	1,36
Halte Ngaban	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		13,57	13,57	27,14	1,36
Halte Kec. Porong	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		581,52	581,52	1,36
Terminal Porong	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
d_i	0,00	26168,39	10480,92	15133,08	7018,94	9331,45	1812,40	8749,93	19812,38		

[illegible]

Keterangan :

Berikut adalah contoh perhitungan hasil matriks pada MAT rute Terminal Porong – Purabaya :

Hasil matriks iterasi 1 MAT rute Terminal Porong – Purabaya dilakukan dengan cara mengalikan kolom dengan faktor pertumbuhan (E_i) BRT Sidoarjo yang telah didapat.

Contoh :

Zona 1 (Terminal Porong)

T. Porong – T. Porong	$= 0 \times 1,36$	$= 0$
T. Porong – Halte Polsek Porong	$= 13,57 \times 1,36$	$= 18,45$
T. Porong – Halte Tanggulangin	$= 581,52 \times 1,36$	$= 790,87$
T. Porong – Halte Keramean	$= 2326,08 \times 1,36$	$= 3163,47$
T. Porong – Halte Larangan	$= 11048,88 \times 1,36$	$= 15026,47$
T. Porong – Halte Lemah Putro	$= 4070,64 \times 1,36$	$= 5536,07$
T. Porong – Halte Sun City 2	$= 4652,16 \times 1,36$	$= 6326,94$
T. Porong – Halte Pd. Mutiara	$= 4652,16 \times 1,36$	$= 6326,94$
T. Porong – T. Purabaya	$= 26168,39 \times 1,36$	$= 35589,01$

Zona 2 (Halte Polsek Porong)

H. Polsek Porong – T. Porong	$= 0 \times 1,36$	$= 0$
H. Polsek Porong – H. Polsek Porong	$= 0 \times 1,36$	$= 0$
H. Polsek Porong – H. Tanggulangin	$= 13,57 \times 1,36$	$= 18,45$
H. Polsek Porong – H. Keramean	$= 13,57 \times 1,36$	$= 18,45$
H. Polsek Porong – H. Larangan	$= 13,57 \times 1,36$	$= 18,45$
H. Polsek Porong – H. Lemah Putro	$= 13,57 \times 1,36$	$= 18,45$
H. Polsek Porong – H. Sun City 2	$= 581,52 \times 1,36$	$= 709,87$
H. Polsek Porong – H. Pd. Mutiara	$= 13,57 \times 1,36$	$= 18,45$
H. Polsek Porong – T. Purabaya	$= 1744,56 \times 1,36$	$= 2372,60$

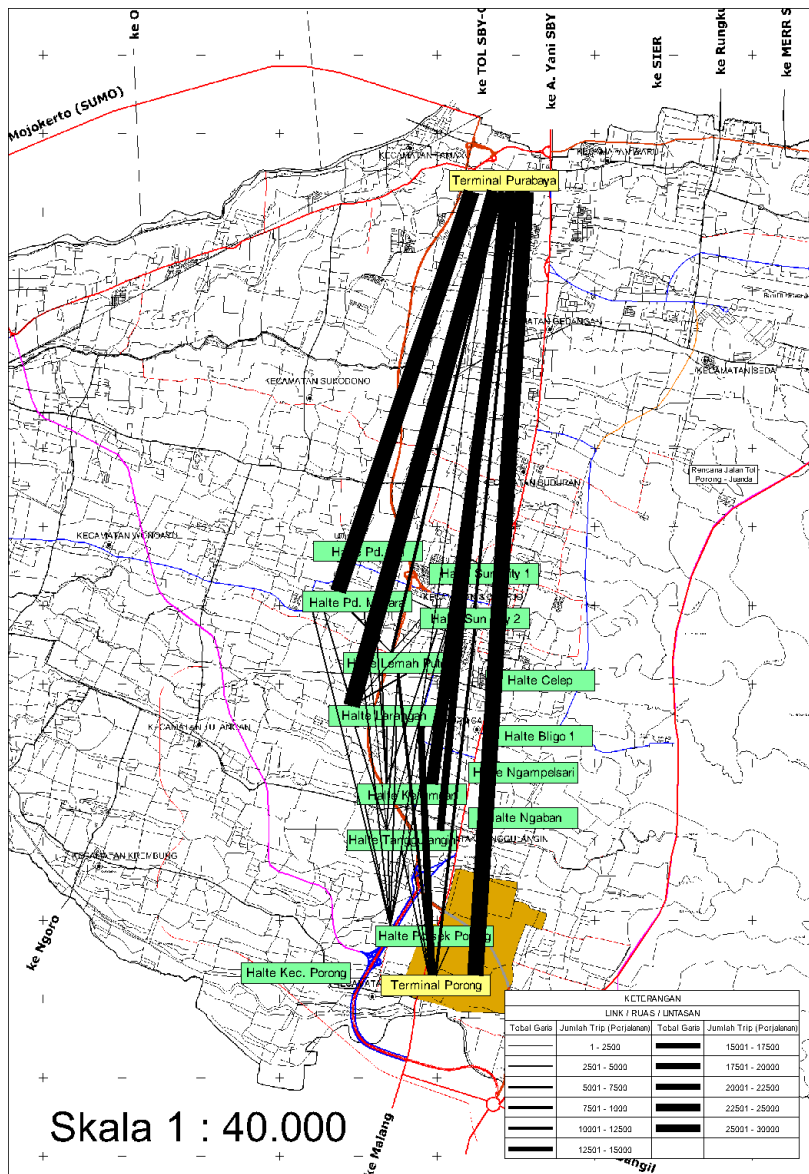
Rumus tersebut juga dilakukan untuk pengalihan secara berulang untuk zona 3 hingga zona 9. Proses pengulangan tersebut dilakukan hingga seluruh nilai o_i sama dengan O_i atau E_i sama dengan 1, dan seluruh nilai d_d sama dengan D_d atau E_d sama dengan

1. Dalam tugas akhir ini didapatkan E_i dan E_d sama dengan satu didapatkan ingga iterasi ke 2.

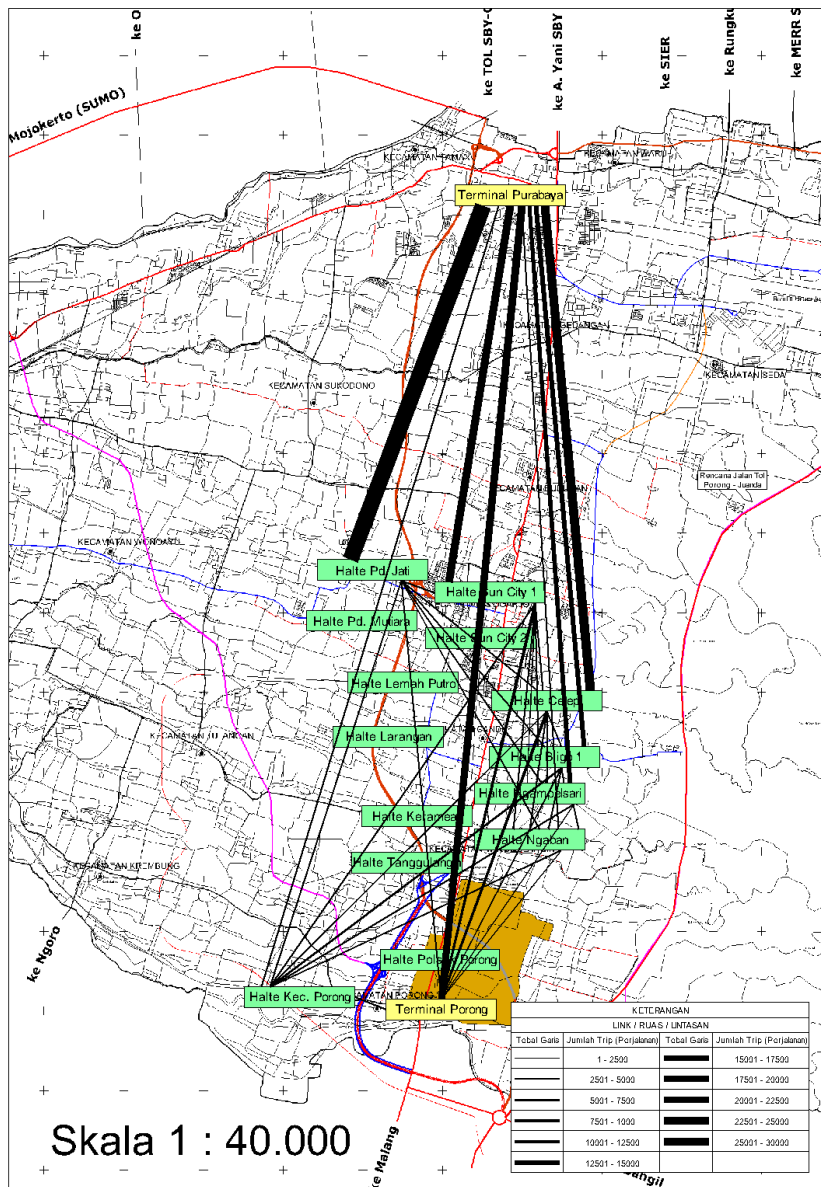
Berdasarkan Matriks Asal Tujuan (MAT) diatas, maka untuk rute Terminal Porong – Terminal Purabaya menunjukkan bahwa pola perjalanan penumpang paling banyak adalah yang berasal dari Halte Pondok Mutiara menuju ke Terminal Purabaya sebesar 27.913 penumpang/minggu. Sedangkan, untuk rute Terminal Purabaya – Terminal Porong bahwa pola perjalanan penumpang paling banyak adalah yang berasal dari Terminal Purabaya menuju ke Halte Pondok Jati sebesar 26.168 penumpang/minggu.

c. Garis Keinginan

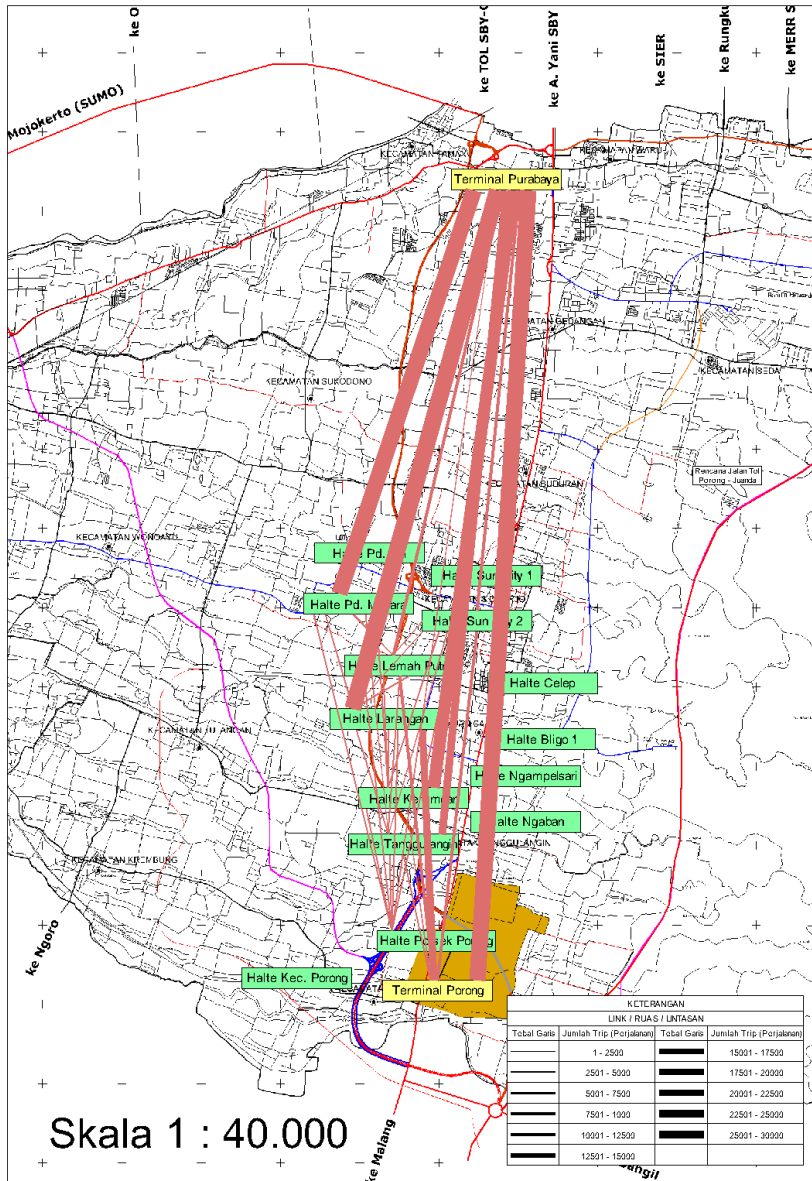
Dalam Tugas Akhir ini pola perjalanan juga digambarkan secara grafis yaitu dalam bentuk garis keinginan. Berikut adalah garis keinginan untuk rute Porong – Purabaya dan Purabaya – Porong.



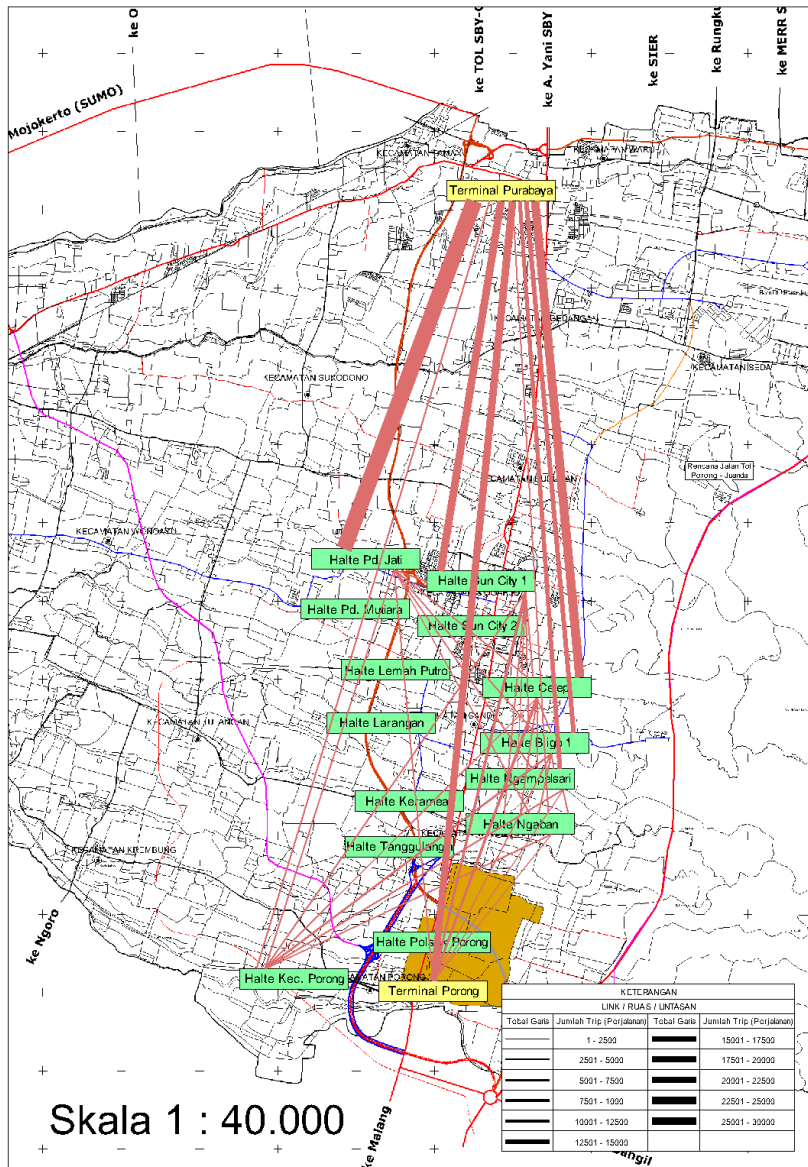
Gambar 4. 6 Garis keinginan penumpang BRT Sidoarjo rute Porong - Purabaya pada masa sekarang



Gambar 4. 7 Garis keinginan penumpang BRT Sidoarjo rute Purabaya - Porong pada masa sekarang



Gambar 4. 8 Garis keinginan penumpang BRT Sidoarjo rute Porong - Purabaya pada 5 (lima) tahun mendatang



Gambar 4. 9 Garis keinginan penumpang BRT Sidoarjo rute Purabaya - Porong pada 5 (lima) tahun mendatang

4.4.2. Analisa Aksesibilitas

Aksesibilitas (daya hubung) menunjukkan ukuran kenyamanan suatu lokasi tata guna lahan untuk melakukan interaksi dengan lokasi tata guna lahan yang lain. Jika aksesibilitas menuju suatu tempat tinggi, maka mobilitas menuju tempat tersebut juga tinggi.

Analisa aksesibilitas dalam tugas akhir ini ditinjau dari aspek waktu tempuh dan jarak antar halte. Waktu tempuh dan jarak antar halte didapatkan melalui *survey on bus*. Dalam analisa aksesibilitas dilakukan pembobotan dengan nilai 1 – 8, sesuai dengan tingkat kemudahan dari tempat satu ke tempat yang lain.

Semakin singkat waktu tempuh dan semakin dekat jaraknya maka semakin mudah aksesibilitasnya, dan juga sebaliknya semakin lama waktu tempuh dan semakin jauh jaraknya maka semakin sulit pula aksesibilitasnya. Tabel 4.25 dan tabel 4.26 menunjukkan jarak dan waktu tempuh antar halte.

Tabel 4. 25 Jarak dan waktu tempuh antar halte rute Terminal Porong - Terminal Purabaya

Nama Halte	Waktu	Jarak
	Menit	(m)
Terminal Porong - Halte Polsek Porong	6.9	2000
Halte Polsek Porong - Halte Tanggulangin	7.5	3900
Halte Tanggulangin - Halte Keramean	4.6	1700
Halte Keramean - Halte Larangan	7.3	2400
Halte Larangan - Halte Lemah Putro	4.7	2500
Halte Lemah Putro - Halte Sun City 2	2.8	800
Halte Sun City 2 - Halte Pd. Mutiara	3.1	900
Halte Pd. Mutiara - Terminal Purabaya	23.7	16900

Tabel 4. 26 Jarak dan waktu tempuh antar halte rute Terminal Purabaya - Terminal Porong

Nama Halte	Waktu	Jarak
	Menit	(m)
Terminal Purabaya - Halte Pd. Jati	25.3	16900
Halte Pd. Jati - Halte Sun City 1	2.5	1100
Halte Sun City 1 - Halte Celep	8.1	2500
Halte Celep - Halte Bligo 1	2.7	1000
Halte Bligo 1 - Halte Ngampelsari	4.7	2100
Halte Ngampelsari - Halte Ngaban	2.1	1100
Halte Ngaban - Halte Kec. Porong	9.5	6900
Halte Kec. Porong - Terminal Porong	4.3	1400

Waktu perjalanan dan jarak antar halte yang telah didapat diurutkan dari yang terkecil dan diberi nilai sebagai nilai aksesibilitas semakin singkat waktu tempuh dan semakin pendek jarak antar halte maka semakin besar nilai aksesibilitasnya, dan juga sebaliknya, semakin lama waktu tempuh dan semakin Panjang jaraknya maka semakin kecil pula nilai aksesibilitasnya.

Tabel 4. 27 Nilai aksesibilitas rute Terminal Porong - Terminal Purabaya

Nama Halte	Waktu	Jarak	Nilai Aksesibilitas	
	Menit	(m)	Waktu	Jarak
Terminal Porong – Halte Polsek Porong	6.9	2000	4	5
Halte Polsek Porong – Halte Tanggulangin	7.5	3900	2	2
Halte Tanggulangin – Halte Keramean	4.6	1700	6	6
Halte Keramean – Halte Larangan	7.3	2400	3	4
Halte Larangan – Halte Lemah Putro	4.7	2500	5	3

Tabel 4. 27 Nilai aksesibilitas rute Terminal Porong - Terminal Purabaya (lanjutan)

Halte Lemah Putro – Halte Sun City 2	2.8	800	8	8
Halte Sun City 2 – Halte Pd. Mutiara	3.1	900	7	7
Halte Pd. Mutiara – Terminal Purabaya	23.7	16900	1	1

Tabel 4. 28 Nilai aksesibilitas rute Terminal Purabaya - Terminal Porong

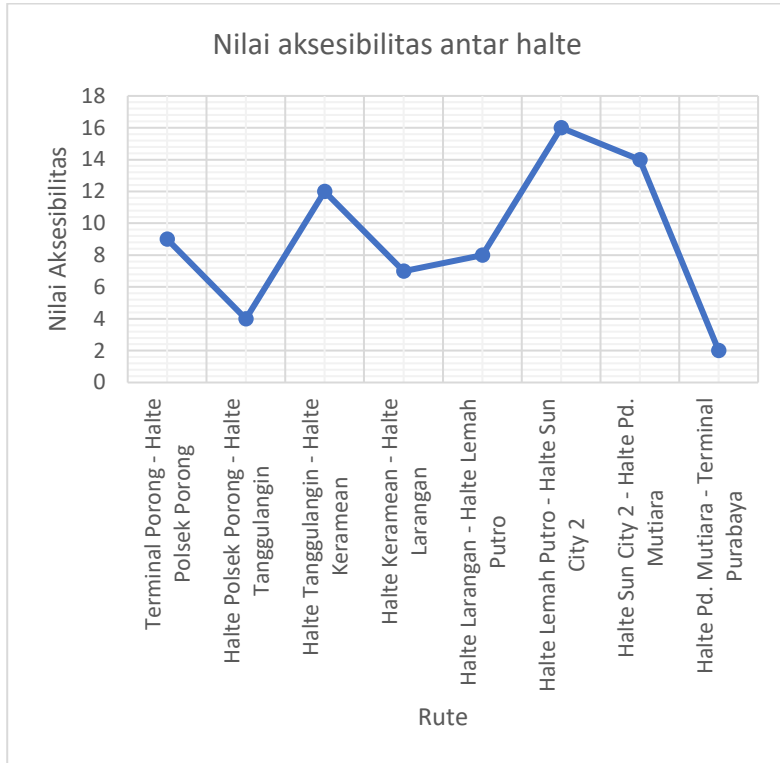
Nama Halte	Waktu	Jarak	Nilai Aksesibilitas	
	Menit	(m)	Waktu	Jarak
Terminal Purabaya – Halte Pd. Jati	25.3	16900	1	1
Halte Pd. Jati – Halte Sun City 1	2.5	1100	7	6
Halte Sun City 1 – Halte Celep	8.1	2500	3	3
Halte Celep – Halte Bligo 1	2.7	1000	6	7
Halte Bligo 1 – Halte Ngampelsari	4.7	2100	4	4
Halte Ngampelsari – Halte Ngaban	2.1	1100	8	6
Halte Ngaban – Halte Kec. Porong	9.5	6900	2	2
Halte Kec. Porong – Terminal Porong	4.3	1400	5	5

Nilai aksesibilitas waktu tempuh dan jarak antar halte untuk setiap rute yang ditunjukkan pada tabel 4.27 dan 4.28 diakumulasikan sehingga didapatkan nilai total aksesibilitas. Semakin tinggi nilai aksesibilitas maka semakin mudah pula aksesibilitasnya, maupun sebaliknya semakin rendah nilai aksesibilitas maka semakin sulit pula aksesibilitasnya. Nilai

aksesibilitas rute Terminal Porong - Terminal Purabaya dapat dilihat pada tabel 4.29 dan gambar 4.10.

Tabel 4. 29 Total nilai aksesibilitas rute Terminal Porong - Terminal Purabaya

Nama Halte	Nilai Aksesibilitas		Total nilai aksesibilitas
	Waktu	Jarak	
Terminal Porong – Halte Polsek Porong	4	5	9
Halte Polsek Porong – Halte Tanggulangin	2	2	4
Halte Tanggulangin – Halte Keramean	6	6	12
Halte Keramean – Halte Larangan	3	4	7
Halte Larangan – Halte Lemah Putro	5	3	8
Halte Lemah Putro – Halte Sun City 2	8	8	16
Halte Sun City 2 – Halte Pd. Mutiara	7	7	14
Halte Pd. Mutiara – Terminal Purabaya	1	1	2

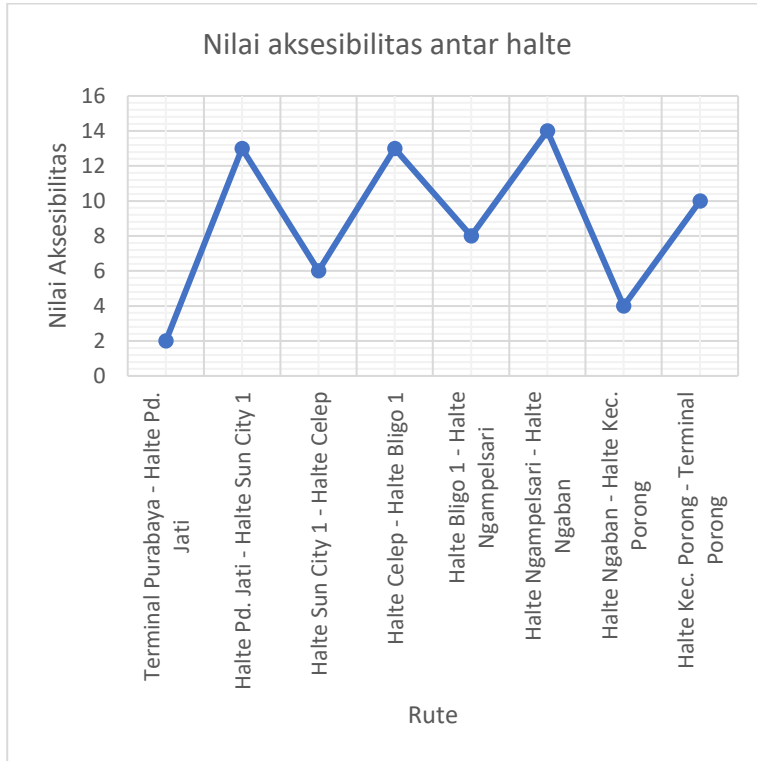


Gambar 4. 10 Grafik total nilai aksesibilitas rute Terminal Porong - Terminal Purabaya

Dari tabel 4.29 dan gambar 4.10 didapatkan nilai aksesibilitas tertinggi pada rute Terminal Porong - Terminal Purabaya yaitu antar Halte Lemah Putro dan Halte Sun City 2 dan nilai aksesibilitas terendah yaitu antar Halte Pd. Mutiara dan Terminal Purabaya. Sedangkan untuk nilai aksesibilitas rute Terminal Purabaya - Terminal Porong dapat dilihat pada tabel 4.30 dan gambar 4.11.

Tabel 4. 30 Total nilai aksesibilitas rute Terminal Purabaya - Terminal Porong

Nama Halte	Nilai Aksesibilitas		Total nilai aksesibilitas
	Waktu	Jarak	
Terminal Purabaya – Halte Pd. Jati	1	1	2
Halte Pd. Jati – Halte Sun City 1	7	6	13
Halte Sun City 1 – Halte Celep	3	3	6
Halte Celep – Halte Bligo 1	6	7	13
Halte Bligo 1 – Halte Ngampelsari	4	4	8
Halte Ngampelsari – Halte Ngaban	8	6	14
Halte Ngaban – Halte Kec. Porong	2	2	4
Halte Kec. Porong – Terminal Porong	5	5	10



Gambar 4. 11 Grafik total nilai aksesibilitas rute Terminal Purabaya - Terminal Porong

Dari tabel 4.30 dan gambar 4.11 didapatkan nilai aksesibilitas tertinggi pada rute Terminal Purabaya - Terminal Porong yaitu antar Halte Ngampelsari dan Halte Ngaban dan nilai aksesibilitas terendah yaitu antar Terminal Purabaya dan Halte Pd. Jati.

4.5. Analisa Karakteristik Penumpang

Karakteristik penumpang didapatkan melalui *survey on bus* dengan cara pengisian kuisisioner oleh penumpang Bus Trans Sidoarjo. Penumpang dikelompokkan dan ditinjau berdasarkan

umur, jenis kelamin, pekerjaan, maksud perjalanan, cara menuju halte dan tempat tujuan, tempat dan asal tujuan, intensitas menggunakan BRT, dan tarif perjalanan.

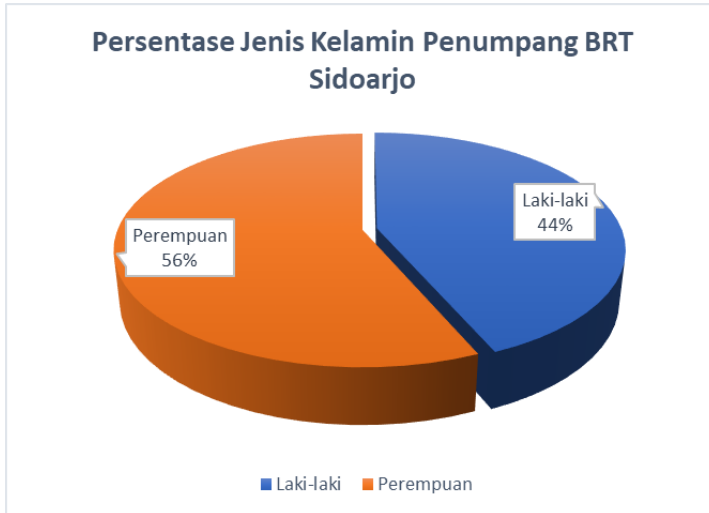
4.5.1. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Jenis Kelamin

Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan jenis kelamin dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu perempuan dan laki-laki. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

Tabel 4. 31 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Laki-laki	185	44%
2	Perempuan	240	56%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan penumpang berjenis kelamin perempuan sebesar 56%, sedangkan penumpang pria hanya sebesar 44%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 12 Diagram Persentase Jenis Kelamin Penumpang BRT Sidoarjo

4.5.2. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Umur

Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan jenis umur dikelompokkan menjadi 15 (lima belas) kelas umur yaitu mulai dari kelas umur 10-14 tahun hingga kelas umur 80-84 tahun. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

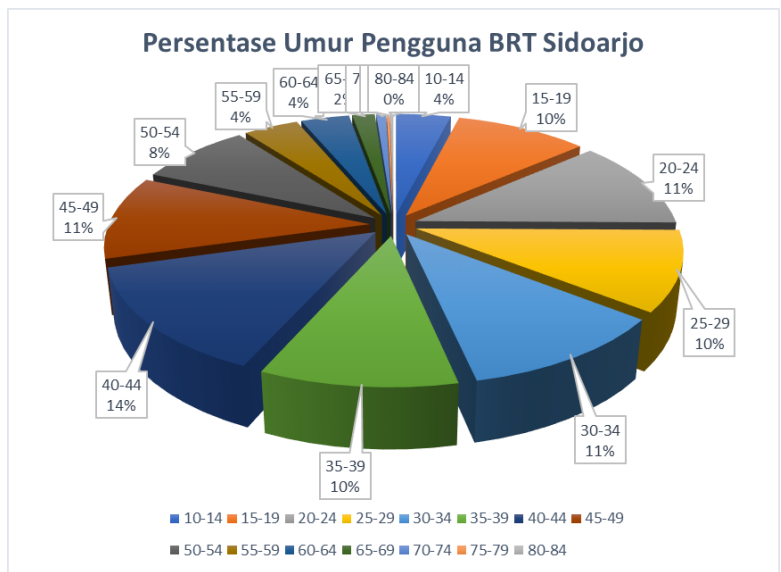
Tabel 4. 32 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Umur

No	Kelompok Umur			Nilai Tengah	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	10	-	14	12	17	4.0%
2	15	-	19	17	41	9.6%
3	20	-	24	22	49	11.5%

Tabel 4. 32 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Umur (lanjutan)

4	25	-	29	27	44	10.4%
5	30	-	34	32	47	11.1%
6	35	-	39	37	43	10.1%
7	40	-	44	42	59	13.9%
8	45	-	49	47	46	10.8%
9	50	-	54	52	35	8.2%
10	55	-	59	57	17	4.0%
11	60	-	64	62	15	3.5%
12	65	-	69	67	7	1.6%
13	70	-	74	72	3	0.7%
14	75	-	79	77	1	0.2%
15	80	-	84	82	1	0.2%
					425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan penumpang kelas umur 40-44 tahun sebesar 13,9%, sedangkan penumpang persentase terkecil terdapat pada kelas umur 75-59 dan 80-84 tahun dengan masing-masing persentase sebesar 0,2%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 13 Diagram Persentase Umur Penumpang BRT Sidoarjo

4.5.3. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Pekerjaan

Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan pekerjaan dikelompokkan menjadi 5 (lima) yaitu mulai pelajar/mahasiswa, pegawai swasta, pegawai negeri, wiraswasta, dan lain-lain. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

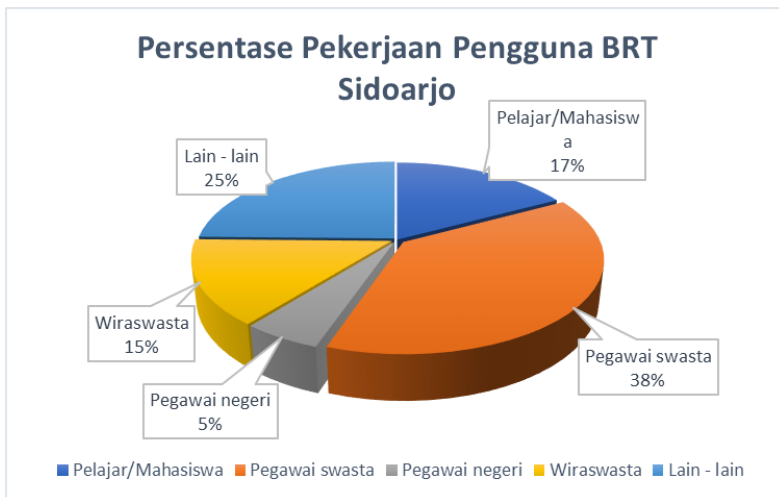
Tabel 4. 33 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Pelajar/Mahasiswa	73	17%
2	Pegawai swasta	162	38%

Tabel 4. 33 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Pekerjaan (lanjutan)

3	Pegawai negeri	23	5%
4	Wiraswasta	62	15%
5	Lain - lain	105	25%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan pekerjaan sebagai pegawai swasta sebesar 38%, sedangkan penumpang persentase terkecil adalah pegawai negeri sebesar 5%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 14 Diagram Persentase Pekerjaan Penumpang BRT Sidoarjo

4.5.4. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Maksud Perjalanan

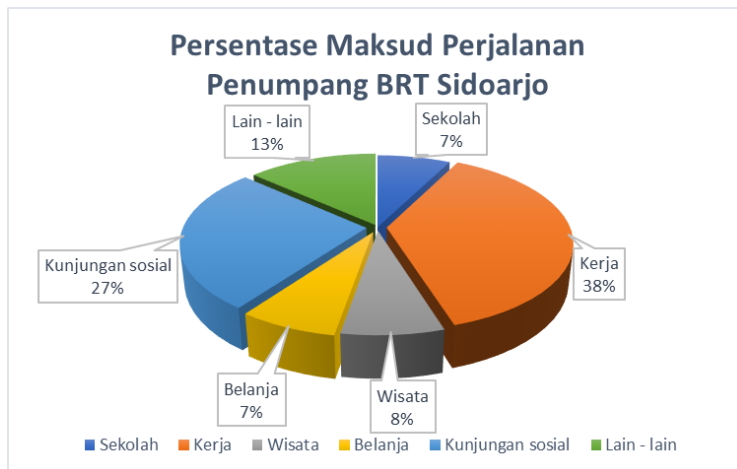
Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan maksud perjalanan dikelompokkan menjadi 6 (enam)

yaitu mulai sekolah, kerja, wisata, belanja, kunjungan sosial, dan lain-lain. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

Tabel 4. 34 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Maksud Perjalanan

No	Maksud Perjalanan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Sekolah	32	8%
2	Kerja	160	38%
3	Wisata	32	8%
4	Belanja	31	7%
5	Kunjungan sosial	113	27%
6	Lain - lain	57	13%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan maksud tujuan untuk bekerja sebesar 38%, sedangkan penumpang persentase terkecil adalah bertujuan untuk belanja sebesar 7%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 15 Diagram Persentase Maksud Tujuan Penumpang BRT Sidoarjo

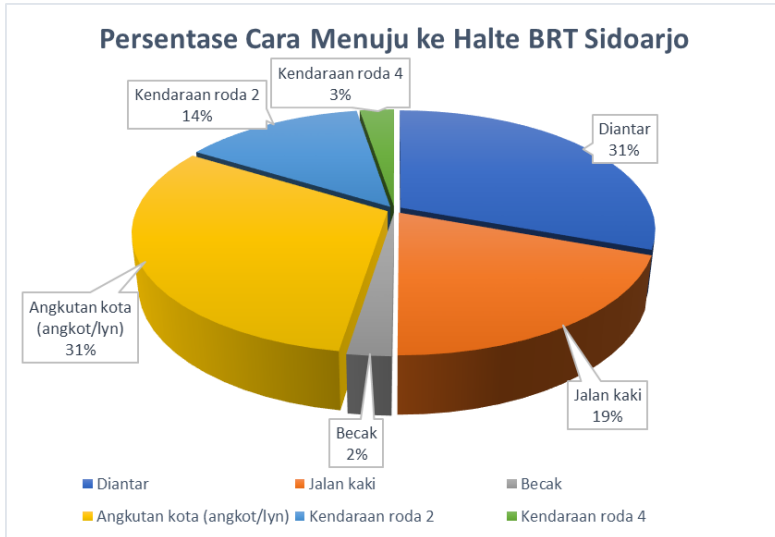
4.5.5. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Cara Menuju Halte

Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan cara menuju ke halte dikelompokkan menjadi 6 (enam) yaitu mulai diantar, jalan kaki, becak, angkutan kota, kendaraan roda 2 dan kendaraan roda 4. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

Tabel 4. 35 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Cara Menuju Halte

No	Cara menuju halte	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Diantar	130	31%
2	Jalan kaki	83	20%
3	Becak	10	2%
4	Angkutan kota (angkot/lyn)	133	31%
5	Kendaraan roda 2	58	14%
6	Kendaraan roda 4	11	3%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan cara menuju halte menggunakan angkutan kota dan diantar, masing-masing bernilai sebesar 31%, sedangkan penumpang persentase terkecil adalah menggunakan becak sebesar 2%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 16 Diagram Persentase Cara Menuju ke Halte Penumpang BRT Sidoarjo

4.5.6. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Cara Menuju Tempat Tujuan Akhir

Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan cara menuju tempat tujuan akhir dikelompokkan menjadi 6 (enam) yaitu mulai diantar, jalan kaki, becak, angkutan kota, kendaraan roda 2 dan kendaraan roda 4. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

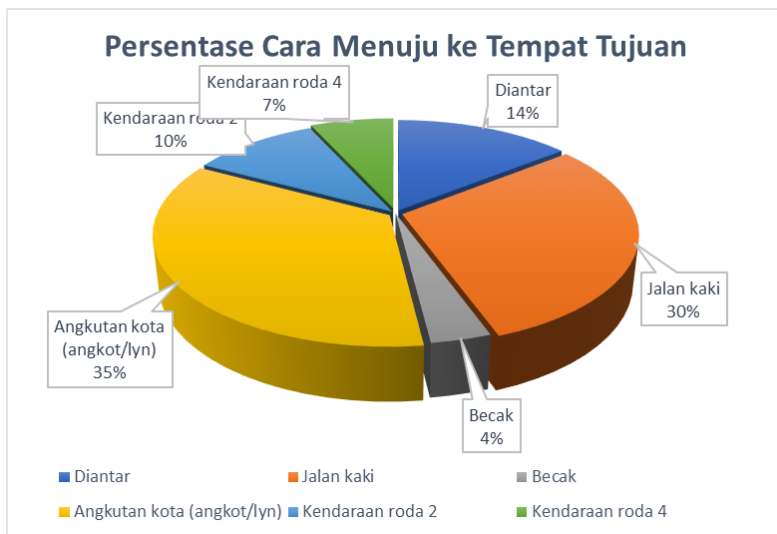
Tabel 4. 36 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Cara Menuju Tempat Tujuan

No	Cara menuju tempat tujuan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Diantar	61	14%
2	Jalan kaki	128	30%
3	Becak	15	4%

Tabel 4. 36 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Cara Menuju Tempat Tujuan (tujuan)

4	Angkutan kota (angkot/lyn)	148	35%
5	Kendaraan roda 2	44	10%
6	Kendaraan roda 4	29	7%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan cara menuju tempat tujuan akhir menggunakan angkutan kota dan diantar, masing-masing bernilai sebesar 35%, sedangkan penumpang persentase terkecil adalah menggunakan becak sebesar 4%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 17 Diagram Persentase Cara Menuju ke Tempat Tujuan Penumpang BRT Sidoarjo

4.5.7. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Halte Asal

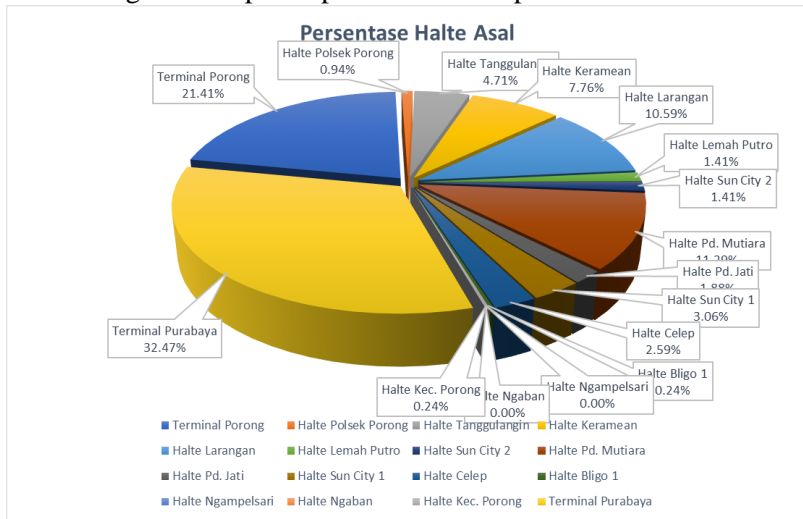
Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan halte asal dikelompokkan menjadi 16 halte sesuai dengan nama halte pada setiap titik pemberhentian. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

Tabel 4. 37 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Halte Asal

No	Halte Asal	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Terminal Porong	91	21%
2	Halte Polsek Porong	4	1%
3	Halte Tanggulangin	20	5%
4	Halte Keramean	33	8%
5	Halte Larangan	45	11%
6	Halte Lemah Putro	6	1%
7	Halte Sun City 2	6	1%
8	Halte Pd. Mutiara	48	11%
9	Halte Pd. Jati	8	2%
10	Halte Sun City 1	13	3%
11	Halte Celep	11	3%
12	Halte Bligo 1	1	0.2%
13	Halte Ngampelsari	0	0.0%
14	Halte Ngaban	0	0.0%
15	Halte Kec. Porong	1	0.2%
16	Terminal Purabaya	138	32%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan halte asal Terminal Purabaya sebesar 32%, sedangkan persentase terkecil berasal dari Halte

Ngampelsari dan Ngaban masing-masing sebesar 0%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 18 Diagram Persentase Halte Asal Penumpang BRT Sidoarjo

4.5.8. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Halte Tujuan

Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan halte tujuan dikelompokkan menjadi 16 halte sesuai dengan nama halte pada setiap titik pemberhentian. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

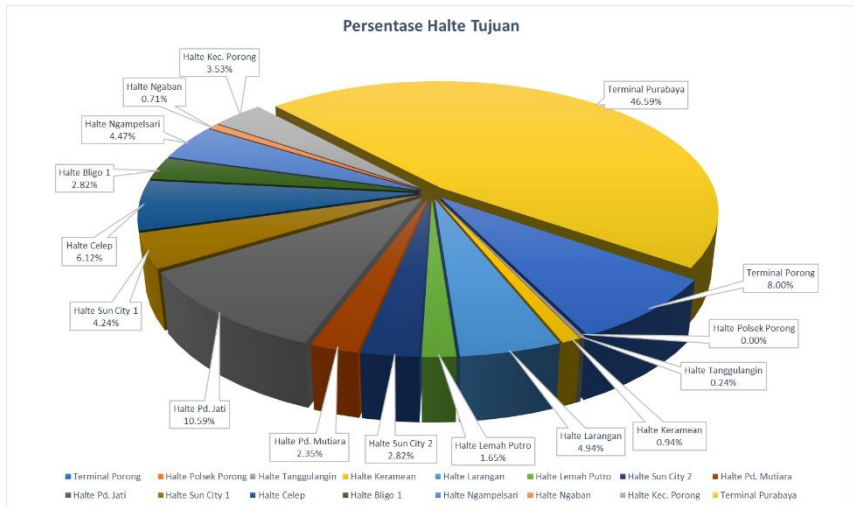
Tabel 4. 38 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Halte Tujuan

No	Halte Tujuan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Terminal Porong	34	8%
2	Halte Polsek Porong	0	0%

Tabel 4. 38 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Halte Tujuan (lanjutan)

3	Halte Tanggulangin	1	0%
4	Halte Keramean	4	1%
5	Halte Larangan	21	5%
6	Halte Lemah Putro	7	2%
7	Halte Sun City 2	12	3%
8	Halte Pd. Mutiara	10	2%
9	Halte Pd. Jati	45	11%
10	Halte Sun City 1	18	4%
11	Halte Celep	26	6%
12	Halte Bligo 1	12	2.8%
13	Halte Ngampelsari	19	4.5%
14	Halte Ngaban	3	0.7%
15	Halte Kec. Porong	15	3.5%
16	Terminal Purabaya	198	47%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan halte tujuan Terminal Purabaya sebesar 47%, sedangkan persentase terkecil berasal dari Halte Polsek Porong dan Tanggulangin masing-masing sebesar 0%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 19 Diagram Persentase Halte Tujuan Penumpang BRT Sidoarjo

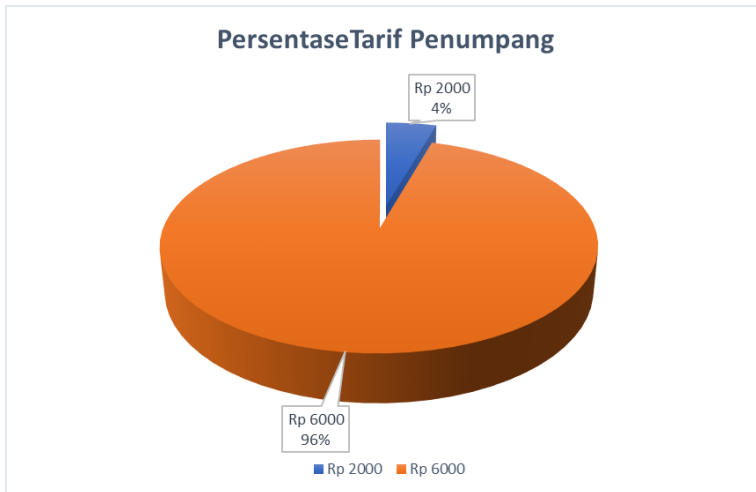
4.5.9. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Tarif

Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan tarif dikelompokkan menjadi 2 tarif yang berlaku yaitu Rp 6.000,- untuk umum dan mahasiswa dan Rp 2.000,- untuk pelajar. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

Tabel 4. 39 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Tarif

No	Tarif	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Rp 2,000	19	4%
2	Rp 6,000	406	96%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan tarif Rp 6.000,- sebesar 96%, sedangkan persentase terkecil dengan tarif Rp 2.000,- sebesar 4%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 20 Diagram Persentase Tarif Penumpang BRT Sidoarjo

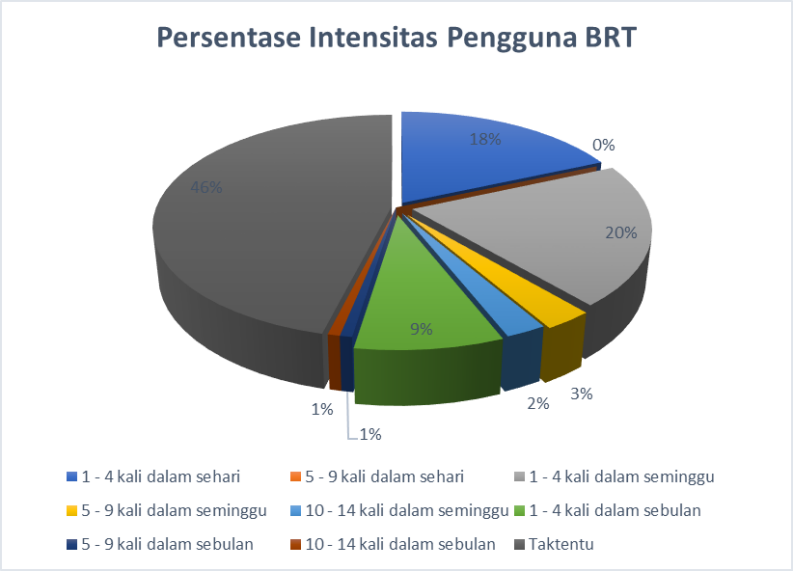
4.5.10. Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Intensitas Menggunakan Bus

Pengelompokan karakteristik penumpang BRT Sidoarjo berdasarkan intensitas penumpang menggunakan moda BRT Sidoarjo dikelompokkan menjadi 4 (empat) kelas yaitu dalam sehari, seminggu, sebulan dan tak tentu. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

Tabel 4. 40 Karakteristik Penumpang BRT Sidoarjo Berdasarkan Intensitas Menggunakan Bus

Intensitas Menggunakan Moda Bus Trans Sidoarjo		Jumlah (orang)	Persentase (%)
Dalam sehari	1 - 4 kali	78	18%
	5 - 9 kali	0	0%
Dalam seminggu	1 - 4 kali	87	20%
	5 - 9 kali	12	3%
	10 - 14 kali	10	2%
Dalam sebulan	1 - 4 kali	36	8%
	5 - 9 kali	3	1%
	10 - 14 kali	3	1%
Tak tentu		196	46%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan intensitas pengguna moda BRT Sidoarjo secara tak tentu sebesar 46%, sedangkan persentase terkecil yaitu intensitas menggunakan BRT Sidoarjo dalam sehari 5-9 kali sebesar 0%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 21 Diagram Persentase Intensitas Penumpang Menggunakan BRT Sidoarjo

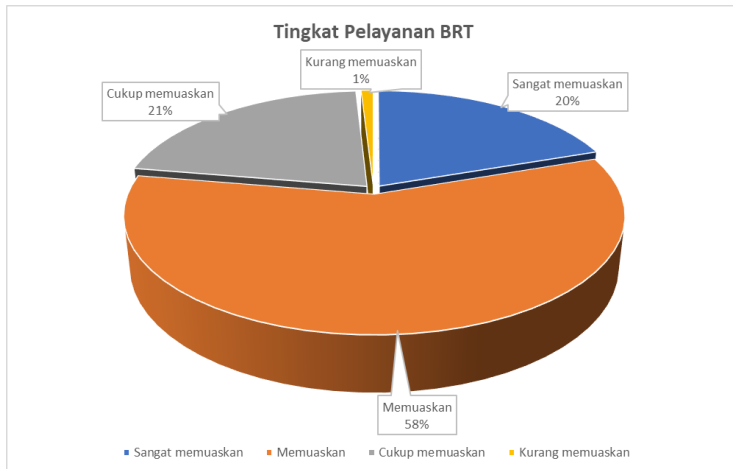
4.5.11. Tingkat Pelayanan BRT Sidoarjo

Pengelompokan tingkat pelayanan menurut penumpang BRT Sidoarjo dikelompokkan menjadi 4 (empat) yaitu sangat memuaskan, memuaskan, cukup memuaskan, dan kurang memuaskan. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

Tabel 4. 41 Tingkat Pelayanan Menurut Penumpang BRT Sidoarjo

No	Pelayanan Bus Trans Sidoarjo	Jumlah (orang)	Presentase (%)
1	Sangat memuaskan	84	20%
2	Memuaskan	246	58%
3	Cukup memuaskan	91	21%
4	Kurang memuaskan	4	1%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan memberi tingkat pelayanan memuaskan sebesar 58%, sedangkan persentase terkecil yaitu tingkat pelayanan kurang memuaskan sebesar 1%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 22 Diagram Tingkat Pelayanan Menurut Penumpang BRT Sidoarjo

4.5.12. Saran Penumpang Atas Kinerja BRT Sidoarjo

Pengelompokan saran yang diberikan oleh penumpang BRT Sidoarjo dikelompokkan menjadi 3 (tiga) yaitu kebersihan dan kenyamanan bus, informasi waktu kedatangan bus, dan responden yang tidak menjawab. Berdasarkan hasil survey yang telah didapatkan, maka berikut adalah tabel hasil pengelompokan.

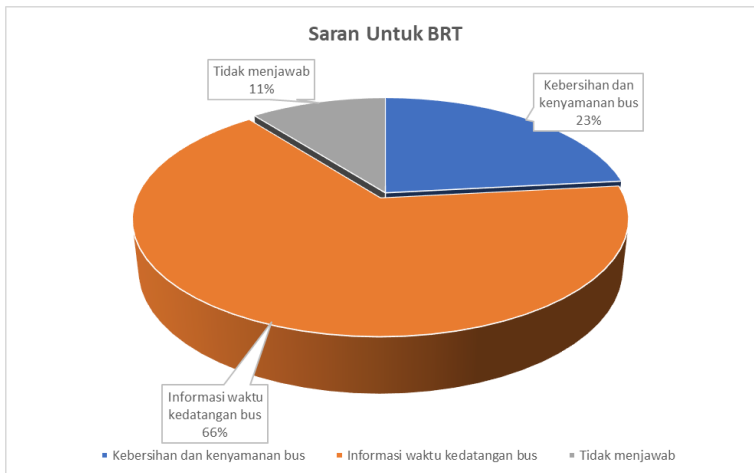
Tabel 4. 42 Saran Penumpang Atas Kinerja BRT Sidoarjo

No	Saran untuk Bus Trans Sidoarjo	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Kebersihan dan kenyamanan bus	99	23%

Tabel 4. 42 Saran Penumpang Atas Kinerja BRT Sidoarjo (lanjutan)

2	Informasi waktu kedatangan bus	281	66%
3	Tidak menjawab	45	11%
		425	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan memberi saran mengenai informasi waktu kedatangan bus sebesar 66%, sedangkan persentase terkecil yaitu penumpang yang tidak menjawab sebesar 11%. Berikut adalah diagram komposisi persentase hasil penelitian ini.



Gambar 4. 23 Diagram Saran Penumpang Atas Kinerja BRT Sidoarjo

4.6. Waktu Tempuh (*Travel Time*)

Waktu tempuh (*travel time*) Bus Trans Sidoarjo dapat dilihat pada tabel berikut. Waktu tempuh (*travel time*) merupakan waktu yang digunakan Bus Trans Sidoarjo untuk mencapai suatu halte/*shelter* tujuan dari halte/*shelter* asal. Berdasarkan peraturan

Direktorat Jendral Perhubungan Darat tahun 2002, waktu tempuh dipengaruhi oleh kondisi kendaraan, panjang rute, dan tingkat kepadatan rute yang dilalui. Dalam tugas akhir ini, waktu tempuh rata-rata diperoleh dari hasil *survey on bus*. Berikut adalah waktu tempuh rata-rata Bus Trans Sidoarjo rute Terminal Porong – Purabaya dan Terminal Purabaya – Porong.

Tabel 4. 43 Waktu tempuh (*time travel*) rute Terminal Porong - Purabaya

Nama Halte	Jarak (m)	Waktu (menit)			Waktu Rata-Rata
		Sabtu	Senin	Selasa	Menit
Terminal Porong – Halte Polsek Porong	2000	8,34	6,37	5,73	6,81
Halte Polsek Porong – Halte Tanggulangin	3900	7,15	8,25	7,40	7,60
Halte Tanggulangin – Halte Keramean	1700	4,40	3,95	5,07	4,47
Halte Keramean – Halte Larangan	2400	7,04	8,03	7,06	7,38
Halte Larangan – Halte Lemah Putro	2500	4,19	6,37	4,39	4,98
Halte Lemah Putro – Halte Sun City 2	800	2,29	2,77	2,88	2,65
Halte Sun City 2 – Halte Pd. Mutiara	900	2,94	3,60	3,08	3,21
Halte Pd. Mutiara – Terminal Purabaya	16900	23,13	24,45	23,88	23,82

Dari tabel 4.43 diatas diketahui bahwa waktu tempuh rata-rata tersingkat untuk rute Terminal Porong – Purabaya adalah antara Halte Lemah Putro dengan Halte Sun City 2 sebesar 2,65 menit, sedangkan waktu tempuh terpanjang adalah antara Halte Pondok Mutiara dengan Terminal Purabaya sebesar 23,82 menit.

Tabel 4. 44 Waktu tempuh (*time travel*) rute Terminal Purabaya - Porong

Nama Halte	Jarak (m)	Waktu (menit)			Waktu Rata-Rata
		Sabtu	Senin	Selasa	Menit
Terminal Purabaya – Halte Pd. Jati	16900	27,88	25,16	22,21	25,08
Halte Pd. Jati – Halte Sun City 1	1100	2,94	2,08	2,53	2,52
Halte Sun City 1 – Halte Celep	2500	9,40	6,68	6,78	7,62
Halte Celep – Halte Bligo 1	1000	2,58	2,88	2,37	2,61
Halte Bligo 1 – Halte Ngampelsari	2100	4,54	4,67	4,62	4,61
Halte Ngampelsari – Halte Ngaban	1100	2,39	1,92	1,82	2,05
Halte Ngaban – Halte Kec. Porong	6900	9,59	9,00	9,77	9,46
Halte Kec. Porong – Terminal Porong	1400	3,85	4,81	3,98	4,21

Dari tabel 4.44 diatas diketahui bahwa waktu tempuh rata-rata tersingkat untuk rute Terminal Purabaya - Porong adalah antara Halte Ngampelsari dengan Halte Ngaban sebesar 2,05 menit, sedangkan waktu tempuh terpanjang adalah antara Terminal Purabaya dengan Halte Pondok Jati sebesar 25,08 menit. Maka waktu tempuh rata-rata untuk satu rit perjalanan adalah sebesar 59,53 menit.

Tabel 4. 45 Kecepatan rata-rata rute Terminal Porong – Purabaya

Nama Halte	Jarak (m)	Kecepatan rata-rata /halte (km/jam)			Kecepatan rata-rata
		Sabtu	Senin	Selasa	km/jam
Terminal Porong – Halte Polsek Porong	2000	14,39	18,85	20,93	18,06

Tabel 4. 45 Kecepatan rata-rata rute Terminal Porong – Purabaya (lanjutan)

Halte Polsek Porong – Halte Tanggulangin	3900	32,73	28,36	31,61	30,90
Halte Tanggulangin – Halte Keramean	1700	23,19	25,82	20,12	23,05
Halte Keramean – Halte Larangan	2400	20,45	17,93	20,40	19,59
Halte Larangan – Halte Lemah Putro	2500	35,82	23,56	34,20	31,19
Halte Lemah Putro – Halte Sun City 2	800	20,96	17,35	16,66	18,32
Halte Sun City 2 – Halte Pd. Mutiara	900	18,39	15,00	17,53	16,97
Halte Pd. Mutiara – Terminal Purabaya	16900	43,84	41,47	42,46	42,59

Berikut adalah perhitungan kecepatan rata-rata bus Trayek Terminal Porong-Purabaya pada jalan non tol dan jalan tol :

- Kecepatan rata-rata bus pada jalan non tol

$$= \frac{\sum \text{Kecepatan rata-rata antar halte}}{\sum \text{halte}-1}$$

$$= \frac{(18,06+30,90+23,05+19,59+31,19+18,32+16,97) \text{ km/jam}}{8-1}$$

$$= 26,09 \text{ km/jam}$$
- Kecepatan rata-rata bus pada jalan tol

$$= \frac{\sum \text{Kecepatan rata-rata hari survey}}{\sum \text{hari}}$$

$$= \frac{(43,84+41,47+42,46) \text{ km/jam}}{3}$$

$$= 42,59 \text{ km/jam}$$

Dari tabel 4.45 dan perhitungan diatas diketahui bahwa kecepatan rata-rata bus tersingkat untuk rute Terminal Porong – Purabaya adalah antara Halte Sun City 2 – Halte Pd. Mutiara sebesar 16,97 km/jam, sedangkan kecepatan rata-rata terbesar

adalah antara Halte Pd. Mutiara – Terminal Purabaya sebesar 42,59 km/jam. Kecepatan rata-rata non tol pada rute Terminal Porong – Purabaya adalah sebesar 26,09 km/jam, sedangkan kecepatan rata-rata tol adalah sebesar 42,59 km/jam.

Tabel 4. 46 Kecepatan rata-rata rute Terminal Purabaya - Porong

Nama Halte	Jarak (m)	Kecepatan rata-rata /halte (km/jam)			Kecepatan rata-rata
		Sabtu	Senin	Selasa	km/ jam
Terminal Purabaya – Halte Pd. Jati	16900	36,37	40,30	45,65	40,77
Halte Pd. Jati – Halte Sun City 1	1100	22,47	31,71	26,07	26,75
Halte Sun City 1 – Halte Celep	2500	15,96	22,47	22,11	20,18
Halte Celep – Halte Bligo 1	1000	23,28	20,80	25,27	23,12
Halte Bligo 1 – Halte Ngampelsari	2100	27,78	26,97	27,29	27,35
Halte Ngampelsari – Halte Ngaban	1100	27,61	34,31	36,21	32,71
Halte Ngaban – Halte Kec, Porong	6900	43,15	45,98	42,36	43,83
Halte Kec, Porong – Terminal Porong	1400	21,83	17,48	21,08	20,13

Berikut adalah perhitungan kecepatan rata-rata bus Trayek Terminal Purabaya-Porong pada jalan non tol dan jalan tol :

- Kecepatan rata-rata bus pada jalan non tol

$$= \frac{\sum \text{Kecepatan rata-rata antar halte}}{\sum \text{halte}-1}$$

$$= \frac{(26,75+20,18+23,12+27,35+32,71+43,83+20,13) \text{ km/jam}}{8-1}$$

$$= 27,72 \text{ km/jam}$$

- Kecepatan rata-rata bus pada jalan tol

$$= \frac{\sum \text{Kecepatan rata-rata hari survey}}{\sum \text{hari}}$$

$$= \frac{(36,37+40,30+45,65) \text{ km/jam}}{3}$$

$$= 40,77 \text{ km/jam}$$

Dari tabel 4.46 dan perhitungan diatas diketahui bahwa kecepatan rata-rata bus tersingkat untuk rute Terminal Purabaya – Porong adalah antara Halte Kec. Porong – Terminal Porong sebesar 20,13 km/jam, sedangkan kecepatan rata-rata terbesar adalah antara Halte Ngaban – Halte Kec. Porong 43,83 km/jam. Kecepatan rata-rata non tol pada rute Terminal Purabaya – Porong adalah sebesar 27,72 km/jam, sedangkan kecepatan rata-rata tol adalah sebesar 40,77 km/jam.

Sedangkan, perhitungan kecepatan rata-rata bus pada kedua trayek di jalan tol maupun jalan tol adalah sebagai berikut :

- Kecepatan rata-rata bus pada jalan non tol

$$= \frac{\sum \text{Kecepatan rata-rata non tol tiap rute}}{\sum \text{rute}}$$

$$= \frac{(26,09+27,72) \text{ km/jam}}{2}$$

$$= 26,91 \text{ km/jam}$$

- Kecepatan rata-rata bus pada jalan tol

$$= \frac{\sum \text{Kecepatan rata-rata tol tiap rute}}{\sum \text{rute}}$$

$$= \frac{(42,59+40,77) \text{ km/jam}}{2}$$

$$= 41,68 \text{ km/jam}$$

Sehingga berdasarkan perhitungan diatas kecepatan rata-rata pada non tol Bus Trans Sidoarjo adalah sebesar 26,91 km/jam, dan untuk kecepatan rata-rata pada tol adalah sebesar 41,68 km/jam.

4.7. Waktu Antara (*Headway*)

Waktu antara (*headway*) merupakan waktu antara dua sarana angkutan umum melewati suatu titik tertentu. Dalam tugas akhir ini waktu antara (*headway*) yaitu waktu antara Bus Trans Sidoarjo yang satu dan yang lainnya melewati tempat pemberhentian/halte bus.

Survey waktu antara (*headway*) dilakukan di 4 titik/halte yaitu pada halte Sun City 1, halte Sun City 2, halte Pondok Jati, dan halte Pondok Mutiara. Survey dilakukan mulai jam 05.30 hingga jam 19.30. Berdasarkan hasil survey, didapatkan waktu antara (*headway*) yang dapat dilihat pada tabel 4.47 sampai 4.58 berikut.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Pondok Jati pada hari Sabtu tanggal 28 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.47. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Pondok Jati.

Tabel 4. 47. Waktu antara (*headway*) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Pondok Jati

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5655	1		1
2	5653	1	24	1
3	5661	1	23	1
4	5652	1	18	2
5	5651	2	22	1
6	5649	2	19	1
7	5664	2	20	1
8	5663	2	36	1
9	5655	3	23	2
10	5653	3	30	2
11	5661	3	32	1
12	5652	3	35	1
13	5651	4	27	1

Tabel 4. 47. Waktu antara (*headway*) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Pondok Jati (lanjutan)

14	5649	4	18	2
15	5664	4	24	2
16	5663	4	27	3
17	5655	5	21	2
18	5653	5	32	5
19	5661	5	27	2
20	5652	5	33	2
21	5651	6	27	3
22	5649	6	23	1
23	5664	6	26	1
24	5663	6	28	1
25	5655	7	20	1
26	5653	7	28	2
27	5661	7	23	2
28	5652	7	22	1
29	5651	8	30	1
30	5649	8	22	1
Rata – rata			26	1,6

Dari tabel 4.47, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Pondok Jati pada hari Sabtu tanggal 28 Oktober 2017 adalah 26 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Sun City 1 pada hari Sabtu tanggal 28 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.48. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Sun City 1.

Tabel 4. 48. Waktu antara (*headway*) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Sun City 1

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5655	1		1
2	5653	1	25	1

Tabel 4. 48. Waktu antara (*headway*) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Sun City 1 (lanjutan)

3	5661	1	21	1
4	5652	1	18	1
5	5651	2	25	1
6	5649	2	18	1
7	5664	2	20	1
8	5663	2	35	1
9	5655	3	31	1
10	5653	3	27	1
11	5661	3	34	1
12	5652	3	36	1
13	5651	4	27	1
14	5649	4	17	1
15	5664	4	24	1
16	5663	4	31	1
17	5655	5	22	1
18	5653	5	33	2
19	5661	5	27	1
20	5652	5	34	3
21	5651	6	28	2
22	5649	6	23	1
23	5664	6	25	2
24	5663	6	27	1
25	5655	7	21	1
26	5653	7	26	1
27	5661	7	26	1
28	5652	7	33	1
29	5651	8	32	1
30	5649	8	20	1
Rata – rata			26	1,2

Dari tabel 4.48, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Sun City 1 pada hari Sabtu tanggal 28 Oktober 2017 adalah 26 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Pondok Mutiara pada hari Sabtu tanggal 28 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.49. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Pondok Mutiara.

Tabel 4. 49. Waktu antara (*headway*) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Pondok Mutiara

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5651	1		1
2	5649	1	21	1
3	5664	1	26	1
4	5663	1	23	1
5	5655	2	22	1
6	5653	2	34	2
7	5661	2	29	2
8	5652	2	20	2
9	5651	3	34	1
10	5649	3	16	1
11	5664	3	31	1
12	5663	3	26	1
13	5655	4	23	1
14	5653	4	33	2
15	5661	4	33	1
16	5652	4	30	3
17	5651	5	27	1
18	5649	5	25	1
19	5664	5	36	1
20	5663	5	28	1
21	5655	6	16	2
22	5653	6	26	1

Tabel 4. 49. Waktu antara (*headway*) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Pondok Mutiara (lanjutan)

23	5661	6	36	1
24	5652	6	29	1
25	5651	7	28	1
26	5649	7	25	1
27	5663	7	40	4
28	5655	7	25	2
29	5653	8	19	1
Rata – rata			27	1,4

Dari tabel 4.49, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di Pondok Mutiara pada hari Sabtu tanggal 28 Oktober 2017 adalah 27 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Sun City 2 pada hari Sabtu tanggal 28 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.50. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Sun City 2.

Tabel 4. 50. Waktu antara (*headway*) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Sun City 2

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5651	1		1
2	5649	1	21	1
3	5664	1	26	1
4	5663	1	25	1
5	5655	2	20	1
6	5653	2	26	1
7	5661	2	31	1
8	5652	2	21	1
9	5651	3	28	1
10	5649	3	16	1
11	5664	3	30	1
12	5663	3	27	1
13	5655	4	23	1

Tabel 4. 50. Waktu antara (*headway*) hari Sabtu, 28 Oktober 2017 pada Halte Sun City 2 (lanjutan)

14	5653	4	33	1
15	5661	4	32	1
16	5652	4	29	1
17	5651	5	32	1
18	5649	5	22	1
19	5664	5	34	1
20	5663	5	28	1
21	5655	6	19	1
22	5653	6	22	1
23	5661	6	38	1
24	5652	6	28	1
25	5651	7	28	1
26	5649	7	27	1
27	5663	7	38	1
28	5655	7	29	1
29	5653	8	16	1
Rata – rata			27	1

Dari tabel 4.50, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Sun City 2 pada hari Sabtu tanggal 28 Oktober 2017 adalah 27 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Pondok Jati pada hari Senin tanggal 30 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.51. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Pondok Jati.

Tabel 4. 51. Waktu antara (*headway*) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Pondok Jati

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5655	1		1
2	5661	1	14	1
3	5653	1	28	1
4	5663	2	31	1

Tabel 4. 51. Waktu antara (*headway*) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Pondok Jati (lanjutan)

5	5651	2	36	1
6	5649	2	45	1
7	5652	3	24	1
8	5655	3	30	1
9	5661	3	25	1
10	5653	3	18	2
11	5663	4	28	2
12	5651	4	31	2
13	5649	4	27	1
14	5652	5	35	1
15	5655	5	29	1
16	5661	5	27	1
17	5653	5	21	1
18	5663	6	33	1
19	5651	6	33	2
20	5649	6	37	2
21	5652	7	28	2
22	5655	7	28	2
23	5661	7	48	4
24	5653	7	43	1
25	5663	8	27	1
Rata – rata			30	1,4

Dari tabel 4.51, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Pondok Jati pada hari Senin tanggal 30 Oktober 2017 adalah 30 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Sun City 1 pada hari Senin tanggal 30 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.52. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Sun City 1.

Tabel 4. 52. Waktu antara (*headway*) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Sun City 1

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5661	1		1
2	5655	1	23	1
3	5653	2	44	1
4	5663	2	32	1
5	5657	2	34	1
6	5649	3	45	1
7	5652	3	23	1
8	5655	3	31	1
9	5661	3	25	1
10	5653	4	19	1
11	5663	4	29	1
12	5651	4	30	1
13	5649	5	28	2
14	5652	5	34	1
15	5655	5	31	1
16	5661	5	26	1
17	5653	6	20	1
18	5663	6	33	1
19	5651	6	33	2
20	5649	7	38	2
21	5652	7	29	1
22	5655	7	28	1
23	5653	7	52	1
24	5663	8	44	2
25	5651	8	25	1
Rata – rata			32	1,2

Dari tabel 4.52, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Sun City 1 pada hari Senin tanggal 30 Oktober 2017 adalah 30 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Pondok Mutiara pada hari Senin tanggal 30 Oktober 2017

dapat dilihat pada tabel 4.53. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Pondok Mutiara.

Tabel 4. 53. Waktu antara (*headway*) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Pondok Mutiara

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5663	1		1
2	5651	1	32	1
3	5649	1	27	1
4	5652	2	23	1
5	5655	2	29	3
6	5661	2	11	1
7	5653	2	34	2
8	5663	3	23	1
9	5651	3	27	1
10	5644	3	44	2
11	5652	3	34	1
12	5655	4	28	1
13	5661	4	31	1
14	5653	4	30	1
15	5663	5	30	1
16	5651	5	25	1
17	5649	5	41	2
18	5652	6	25	1
19	5655	6	36	1
20	5661	6	26	2
21	5653	6	28	1
22	5663	7	24	1
23	5651	7	18	1
24	5649	7	33	1
25	5652	8	32	1
Rata – rata			29	1,2

Dari tabel 4.53, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Pondok Mutiara pada hari Senin tanggal 30 Oktober 2017 adalah 29 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Sun City 2 pada hari Senin tanggal 30 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.54. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Sun City 2.

Tabel 4. 54. Waktu antara (*headway*) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Sun City 2

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5663	1		1
2	5651	1	30	2
3	5649	1	34	1
4	5652	2	27	1
5	5655	2	28	2
6	5661	2	13	1
7	5653	2	34	1
8	5663	3	23	1
9	5651	3	27	1
10	5649	3	44	2
11	5652	3	34	2
12	5655	4	27	1
13	5661	4	31	1
14	5653	4	31	1
15	5663	5	31	1
16	5651	5	24	1
17	5649	5	42	1
18	5652	6	26	1
19	3655	6	35	1
20	5661	6	28	1
21	5653	6	27	1

Tabel 4. 54. Waktu antara (*headway*) hari Senin, 30 Oktober 2017 pada Halte Sun City 2 (lanjutan)

22	5663	7	24	1
23	5651	7	18	1
24	5649	7	34	1
25	5652	8	31	1
Rata – rata			29	1,2

Dari tabel 4.54, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Sun City 2 pada hari Senin tanggal 30 Oktober 2017 adalah 29 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Pondok Jati pada hari Selasa tanggal 31 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.55. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Pondok Jati.

Tabel 4. 55. Waktu antara (*headway*) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Pondok Jati

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5652	1		1
2	5653	1	29	1
3	5651	2	37	1
4	5649	2	28	2
5	5663	2	33	1
6	5655	3	22	1
7	5652	3	29	1
8	5653	3	31	1
9	5651	4	47	1
10	5649	4	24	2
11	5663	4	32	1
12	5655	5	48	1
13	5652	5	32	1
14	5653	5	41	2
15	5651	6	30	2
16	5649	6	41	1

Tabel 4. 55. Waktu antara (*headway*) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Pondok Jati (lanjutan)

17	5663	6	39	2
18	5655	7	30	1
19	5652	7	33	1
20	5653	7	48	3
21	5651	8	46	2
22	5649	8	36	2
Rata – rata			35	1,4

Dari tabel 4.55, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Pondok Jati pada hari Selasa tanggal 31 Oktober 2017 adalah 35 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Sun City 1 pada hari Selasa tanggal 31 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.56. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Sun City 1.

Tabel 4. 56. Waktu antara (*headway*) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Sun City 1

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5655	1		1
2	5652	1	20	1
3	5653	2	30	1
4	5651	2	37	1
5	5649	2	28	1
6	5663	3	33	1
7	5655	3	22	1
8	5652	3	28	1
9	5653	4	33	1
10	5651	4	27	1
11	5649	4	25	1
12	5663	5	31	1
13	5655	5	48	2

Tabel 4. 56. Waktu antara (*headway*) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Sun City 1 (lanjutan)

14	5652	5	31	1
15	5653	6	42	1
16	5651	6	31	1
17	5649	6	42	1
18	5663	7	39	1
19	5655	7	31	1
20	5652	7	33	2
21	5653	8	49	2
22	5651	8	47	1
23	5649	8	36	1
Rata – rata			34	1,1

Dari tabel 4.56, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Sun City 1 pada hari Selasa tanggal 31 Oktober 2017 adalah 34 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Pondok Mutiara pada hari Selasa tanggal 31 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.57. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Pondok Mutiara.

Tabel 4. 57. Waktu antara (*headway*) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Pondok Mutiara

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5651	1		1
2	5649	1	25	3
3	5655	2	30	4
4	5663	1	6	1
5	5652	2	39	1
6	5653	2	30	4
7	5651	3	34	1
8	5649	3	19	2

Tabel 4. 57. Waktu antara (*headway*) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Pondok Mutiara (lanjutan)

9	5663	3	32	1
10	5655	4	25	2
11	5652	4	36	2
12	5653	4	21	4
13	5651	5	47	2
14	5649	5	20	2
15	5663	5	28	1
16	5655	6	52	2
17	5652	6	43	1
18	5653	6	69	2
19	5651	7	38	2
20	5649	7	22	2
21	5663	7	29	2
22	5655	8	39	2
23	5652	8	31	1
Rata – rata			33	2,0

Dari tabel 4.57, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Pondok Mutiara pada hari Selasa tanggal 31 Oktober 2017 adalah 33 menit.

Hasil pengamatan waktu antara (*headway*) di titik survey halte Sun City 2 pada hari Selasa tanggal 31 Oktober 2017 dapat dilihat pada tabel 4.58. Data yang diambil adalah waktu kedatangan dan waktu keberangkatan bus pada halte Sun City 2.

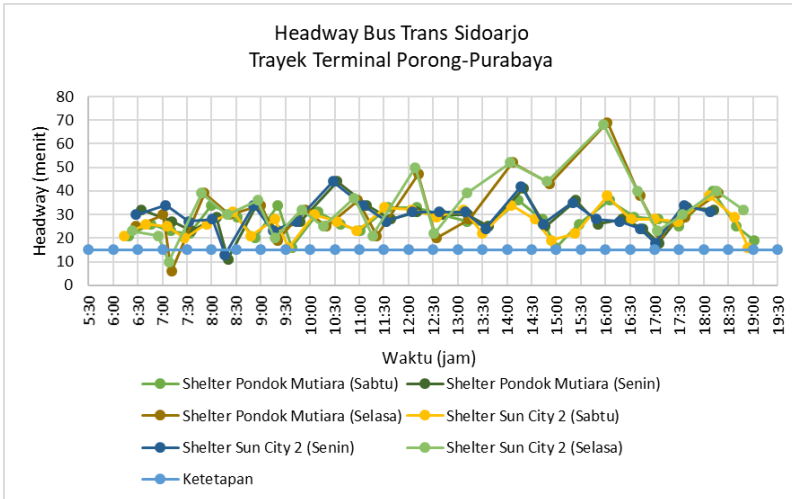
Tabel 4. 58. Waktu antara (*headway*) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Sun City 2

No	No Bus	Rit	<i>Headway</i> (menit)	Waktu henti (menit)
1	5651	1		1
2	5649	1	23	1
3	5655	2	21	3
4	5663	1	10	1
5	5652	2	39	1

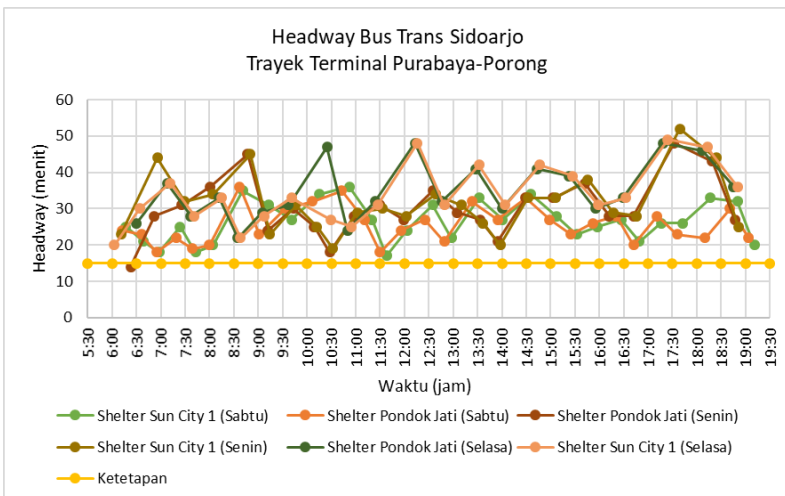
Tabel 4. 58. Waktu antara (*headway*) hari Selasa, 31 Oktober 2017 pada Halte Sun City 2 (lanjutan)

6	5653	2	30	1
7	5651	3	36	1
8	5649	3	20	1
9	5663	3	32	1
10	5655	4	25	1
11	5652	4	37	1
12	5653	4	21	2
13	5651	5	50	1
14	5649	5	22	1
15	5663	5	39	1
16	5655	6	52	1
17	5652	6	44	1
18	5653	6	68	1
19	5651	7	40	1
20	5649	7	23	1
21	5663	7	30	1
22	5655	8	40	1
23	5652	8	32	1
Rata – rata			33	1.1

Dari tabel 4.58, didapat waktu antara (*headway*) rata – rata Bus Trans Sidoarjo di halte Sun City 2 pada hari Selasa tanggal 31 Oktober 2017 adalah 33 menit.



Gambar 4. 24 Grafik *headway* rata-rata Trayek Terminal Porong - Purabaya



Gambar 4. 25 Grafik *headway* rata-rata Trayek Terminal Purabaya - Porong

Berdasarkan hasil survey pada tiap halte yang telah ditentukan didapat bahwa *headway* rata-rata secara keseluruhan halte adalah sebesar 29,92 menit.

4.8. Analisa Biaya Operasional Kendaraan

Dalam Tugas Akhir ini akan dianalisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Bus Trans Sidoarjo dengan kendaraan pribadi. Hal ini bertujuan untuk membandingkan biaya yang dikeluarkan masyarakat dalam menggunakan moda BTS dan kendaraan pribadi.

4.8.1. Biaya Operasional Kendaraan Bus Trans Sidoarjo (BTS)

Biaya Operasional Kendaraan Bus merupakan biaya yang terpakai oleh kendaraan tersebut beroperasi dari zona asal ke zona tujuan. Biaya operasional kendaraan BRT Sidoarjo dihitung berdasarkan Direktorat Jendral Perhubungan Darat RI (2002).

1. Data Kendaraan

a. Karakteristik Kendaraan

- Tipe = Bus besar
- Jenis pelayanan = Bus kota
- Kapasitas/daya angkut penumpang = 80

b. Produksi per bus

- Km-tempuh/rit = 32 km
- Frekuensi/hari = 7 rit
- Km-tempuh/hari = 224 km/hari
- Penumpang/rit = 19 penumpang
- Penumpang/hari = 133 penumpang
- Hari operasi/bulan = 30 hari

- Km-tempuh/bulan = 6.720 km
- Penumpang/bulan = 3.990 penumpang
- Km-tempuh/tahun = 80.640 km
- Penumpang/tahun = 47.880 penumpang

2. Perhitungan BOK

Berikut adalah perhitungan BOK Bus yang terdiri dari biaya langsung dan biaya tak langsung:

1. Biaya Langsung

• Penyusutan kendaraan

Perhitungan tidak dilakukan karena Bus Trans Sidoarjo merupakan hibah dari Kementerian Perhubungan pada tahun 2014

• Bunga modal

Perhitungan tidak dilakukan karena Bus Trans Sidoarjo merupakan hibah dari Kementerian Perhubungan pada tahun 2014

• Gaji Tunjangan Awak Bus

Berikut adalah susunan awak bus :

- Supir sejumlah 16 orang
- Kondektur sejumlah 14 orang
- PAK (Pengawas Angkutan Kota) sejumlah 15 orang

Adapun perhitungan biaya awak bus untuk per-tahun yaitu sebagai berikut :

- Supir = Rp 2.000.000,00 x 16 orang x 12 bulan
= Rp 384.000.000,00
 - Kondektur = Rp 1.500.000,00 x 14 orang x 12 bulan
= Rp 252.000.000,00
 - PAK = Rp 1.800.000,00 x 15 orang x 12 bulan
= Rp 324.000.000,00
- Total biaya = Rp 960.000.000,00

$$\begin{aligned}\text{Biaya per bus - km} &= \frac{\text{biaya awak bus per tahun}}{\text{produksi bus-km tahun}} \\ \text{Biaya per bus - km} &= \frac{\text{Rp 960.000.000,00}}{80.640 \text{ km}} \\ &= \text{Rp 11.905,00 /bus-km}\end{aligned}$$

- **Biaya bahan bakar minyak (BBM)**

Berikut adalah rincian perhitungan penggunaan BBM bus :

- Pemakaian BBM/bus/hari = 82 liter
- Jarak tempuh/hari = 224 km
- Pemakaian BBM = 2,732 km/liter
- Harga BBM = Rp 5.150,00/liter
- Biaya/bus/hari = Rp 422.200,00

$$\begin{aligned}\text{Biaya per bus} &= \frac{\text{pemakaian BBM per bus per hari}}{\text{km-tempuh per hari}} \\ \text{Biaya per bus} &= \frac{\text{Rp 422.200,00}}{80.640 \text{ km}} \\ &= \text{Rp 1.885,00 /bus-km}\end{aligned}$$

- **Biaya Pemakaian Ban**

Berikut adalah rincian perhitungan penggunaan ban bus:

- Jumlah pemakaian ban = 6 buah
 - Ban baru = 2 buah
 - Ban vulkanisir = 4 buah
- Daya tahan ban = 30.000 km
- Harga ban/buah =
 - Ban baru = Rp 2.000.000,00
 - Ban vulkanisir = Rp 1.000.000,00

$$\begin{aligned}\text{Biaya ban per bus - km} &= \frac{\text{jumlah pemakaian ban} \times \text{harga ban per buah}}{\text{km daya tahan ban}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Biaya ban per bus – km} \\ & \frac{(2 \times \text{Rp } 2.000.000,00) + (4 \times \text{Rp } 1.000.000,00)}{30.000 \text{ km}} \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 266,00 / \text{bus-km}$$

- **Servis Kecil**

Servis kecil bus dilakukan setiap 1 bulan sekali 7.000km

Berikut adalah rincian perhitungan servis kecil bus:

$$\begin{aligned} \text{Biaya oli mesin} &= 13 \times \text{Rp } 48.000,00 \\ &= \text{Rp } 624.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya oli gardan} &= 4 \times \text{Rp } 38.000,00 \\ &= \text{Rp } 152.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya oli transmisi} &= 4 \times \text{Rp } 38.000,00 \\ &= \text{Rp } 152.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya solar} &= 1 \times \text{Rp } 5.150,00 \\ &= \text{Rp } 5.150,00 \end{aligned}$$

$$\text{Upah servis} = -$$

$$\text{Total biaya bahan} = \text{Rp } 933.150,00$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya servis kecil per bus-km} &= \frac{\text{biaya servis kecil}}{\text{km}} \\ \text{Biaya servis kecil per bus-km} &= \frac{\text{Rp } 933.150,00}{7000 \text{ km}} \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 133,00 / \text{bus-km}$$

- **Servis Besar**

Servis besar bus dilakukan setiap 3 bulan sekali 21.000 km

Berikut adalah rincian perhitungan servis kecil bus:

$$\begin{aligned} \text{Biaya oli mesin} &= 13 \times \text{Rp } 48.000,00 \\ &= \text{Rp } 624.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya oli gardan} &= 4 \times \text{Rp } 38.000,00 \\ &= \text{Rp } 152.000,00 \end{aligned}$$

$$\text{Biaya oli transmisi} = 4 \times \text{Rp } 38.000,00$$

	= Rp 152.000,00
Biaya solar/bensin	= 1 x Rp 5.150,00
	= Rp 5.150,00
Kampas rem	= Rp 450.000,00
Filter (oli+udara)	= Rp 150.000,00
Upah servis	= -
Total biaya bahan	= Rp 1.533.150,00

$$\begin{aligned}\text{Biaya servis besar per bus-km} &= \frac{\text{biaya servis besar}}{\text{km}} \\ \text{Biaya servis besar per bus-km} &= \frac{\text{Rp 1.533.150,00}}{21\,000 \text{ km}} \\ &= \text{Rp 73,00 /bus-km}\end{aligned}$$

- **Biaya Pemeriksaan Umum (*General Overhaul*)**

Biaya pemeriksaan bus dilakukan setiap 2 tahun

upah	= Rp 500.000,00
bahan	= Rp 5.000.000,00
jumlah	= Rp 5.500.000,00

$$\begin{aligned}\text{Biaya pemeriksaan/tahun} &= \frac{\text{km / tahun}}{\text{km pemeriksaan}} \times \text{biaya pemeriksaan} \\ \text{Biaya pemeriksaan per tahun} &= \frac{80.640 \text{ km}}{161.280 \text{ km}} \times \text{Rp 5.500.000,00} \\ &= \text{Rp 2.750.000,00}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya pemeriksaan umum per bus – km} &= \frac{\text{biaya pemeriksaan per tahun}}{\text{km}} \\ &= \frac{\text{Rp 2.750.000,00}}{80.640 \text{ km}} \\ &= \text{Rp 34,00 /bus-km}\end{aligned}$$

- **Biaya Penambahan Oli Mesin**

Penambahan oli mesin/hari = 1,5 liter

$$\begin{aligned}
 \text{Km-tempuh/hari} &= 224 \text{ km} \\
 \text{Harga oli} &= \text{Rp } 48.000,00 \\
 \text{Biaya penambahan oli/bus-km} &= \\
 &= \frac{\text{penambahan oli per hari} \times \text{harga oli per liter}}{\text{km-tempuh per hari}} \\
 &= \frac{1,5 \text{ liter} \times \text{Rp } 48.000,00}{224 \text{ km}} \\
 &= \text{Rp } 321/\text{bus-km}
 \end{aligned}$$

- **Biaya Cuci Bus**

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya cuci bus/hari/bus} &= \text{Rp } 15.000,00 \\
 \text{Biaya cuci bus/bulan} &= \text{Rp } 450.000,00 \\
 \text{Biaya cuci bus per bus – km} &= \frac{\text{biaya cuci per bulan}}{\text{produksi bus-km per bulan}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 450.000,00}{6.720 \text{ km}} \\
 \text{Biaya cuci bus per bus – km} &= \text{Rp } 67,00/\text{bus-km}
 \end{aligned}$$

- **Retribusi Terminal**

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya retribusi terminal} &= \text{Rp } 2.000,00 \times 7 \\
 &= \text{Rp } 14.000,00 \\
 \text{Biaya Tol} &= \text{Rp } 3.500,00 \times 7 \\
 &= \text{Rp } 24.500,00 \\
 \text{Total} &= \text{Rp } 38.500,00 \\
 \text{Biaya retribusi terminal per bus – km} &= \\
 &= \frac{\text{retribusi terminal per hari}}{\text{produksi bus-km per hari}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 38.500,00}{224 \text{ km}} \\
 &= \text{Rp } 172,00/\text{bus-km}
 \end{aligned}$$

- **Biaya STNK/pajak kendaraan**

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya STNK/bus} &= \text{Rp } 1.587.000,00 \\
 \text{Biaya STNK per bus – km} &= \frac{\text{biaya STNK}}{\text{produksi bus-km per tahun}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 1.587.000,00}{80.640 \text{ km}} \\
 \text{Biaya STNK per bus – km} &= \text{Rp } 20,00/\text{bus-km}
 \end{aligned}$$

- **Biaya KIR**

$$\begin{aligned}
 \text{Frekuensi KIR per tahun} &= 2 \text{ kali} \\
 \text{Biaya setiap kali KIR} &= \text{Rp } 85.000,00 \\
 \text{Biaya KIR/tahun} &= \text{Rp } 170.000,00 \\
 \text{Biaya KIR per bus – km} &= \frac{\text{biaya KIR per tahun}}{\text{produksi bus-km per tahun}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 170.000,00}{80.640 \text{ km}} \\
 &= \text{Rp } 2,00 \text{ /bus-km}
 \end{aligned}$$

- **Biaya Asuransi**

Tidak ada

- **Rekapitulasi Biaya langsung Per bus-km**

Biaya peyusutan	=	Rp 0,00	/bus-km
Bunga modal	=	Rp 0,00	/bus-km
Gaji dan tunjangan awak bus (memakai sistem gaji bulanan)	=	Rp 11.905,00	/bus-km
Biaya bahan bakar minyak (BBM)	=	Rp 1.885,00	/bus-km
Ban	=	Rp 267,00	/bus-km
Servis kecil	=	Rp 133,00	/bus-km
Servis besar	=	Rp 73,00	/bus-km
Biaya pemeriksaan umum (general overhaul)	=	Rp 34,00	/bus-km
Penambahan oli mesin	=	Rp 321,00	/bus-km
Cuci bus	=	Rp 67,00	/bus-km
Retribusi terminal dan biaya tol	=	Rp 172,00	/bus-km
STNK/pajak kendaraan	=	Rp 20,00	/bus-km
KIR	=	Rp 2,00	/bus-km
Asuransi	=	Rp 0,00	/bus-km
TOTAL	=	Rp 14.879,00	/bus-km

2. Biaya Tak Langsung

- **Biaya tidak langsung per segmen usaha per tahun**

- Biaya pegawai selain awak bus
Gaji, lembur, dan tunjangan sosial
Administrasi = -
Teknisi = -
- Biaya pengelolaan
Biaya pemeliharaan *pool* dan *shelter* = Rp 2.500.000,00
Biaya listrik *shelter* dan Alat Komunikasi (HT) = Rp 2.040.000,00
Total biaya tidak langsung per segmen usaha/tahun = Rp 4.540.000,00
- Biaya tak langsung lainnya

- **Biaya tidak langsung per bus per tahun**

Biaya tidak langsung per bus per tahun (total biaya tidak langsung per segmen usaha / tahun dibagi jumlah bus/segmen usaha)

Jumlah bus/ segmen usaha = 8 unit

Biaya tidak langsung per bus per tahun

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{total biaya tidak langsung per segmen per tahun}}{\text{jumlah bus}} \\
 &= \frac{\text{Rp 4.540.000,00}}{8 \text{ unit}} \\
 &= \text{Rp 567.500,00/bus-km}
 \end{aligned}$$

- **Biaya tidak langsung/bus-km**

Biaya tidak langsung

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{biaya tidak langsung per bus per tahun}}{\text{produksi bus-km tahun}} \\
 &= \frac{\text{Rp 567.500,00}}{80.640 \text{ km}} \\
 &= \text{Rp 7,00/bus-km}
 \end{aligned}$$

3. Biaya pokok per bus-km

Biaya langsung	=	Rp 14.879,00	/bus-km
Biaya tidak langsung	=	Rp7,00	/bus-km
Total	=	Rp14.886,00	/bus-km

Biaya pokok per penumpang-km

$$= \frac{\text{biaya per bus-km}}{\text{kapasitas penumpang per bus}}$$

$$= \frac{\text{Rp14.886,00}}{80 \text{ pnp}}$$

$$= \text{Rp186,00/pnp-km}$$

4. Posisi Biaya pada Tingkat Faktor Muat

- Biaya dengan faktor muat eksisting

– Perhitungan faktor muat (*load factor*) eksisting

Berdasarkan data jumlah penumpang yang ada, maka dapat digunakan dalam perhitungan faktor muat (*load factor*) eksisting sebagai berikut :

Bulan	Jumlah Penumpang
	(Orang)
Januari	23.581
Februari	30.979
Maret	38.245
April	38.790
Mei	44.731
Juni	51.980
Juli	45.954
Agustus	38.312
September	38.658
Oktober	42.889
Nopember	40.957
Desember	60.185
Total	495.261

Jumlah penumpang dalam se-tahun (2016) = 495.261 penumpang

Jumlah penumpang dalam per-hari = 1.356,88 penumpang

Maka faktor muat bus jika satu bus dalam sehari dapat menempuh 7 rit dengan 10 bus yang beroperasi adalah : *load factor* (%)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah penumpang per-hari}}{\text{jumlah rit per-hari} \times \text{jumlah armada} \times \text{kapasitas penumpang bus}} \\
 &= \frac{1356,88}{7 \text{ rit} \times 10 \times 80} \times 100\% \\
 &= 24,23\%
 \end{aligned}$$

– Perhitungan biaya per-penumpang

Analisis tarif penumpang dengan *load factor* eksisting sebesar 24.23% (berdasarkan perhitungan data sekunder) maka posisi biaya pokok pada *load factor* eksisting yaitu sebesar :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{biaya pokok per bus-km}}{\text{load factor} \times \text{kapasitas penumpang bus}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 14.879,00}{24,23\% \times 80} \\
 &= \frac{\text{Rp } 14.879,00}{19,384}
 \end{aligned}$$

= Rp 767,60/pnp-km

Biaya per penumpang pada tahun 2016

= biaya total per penumpang × km-tempuh per trip

= Rp 768,00 x 32 km

= Rp 24.563,00 /penumpang

Tabel 4. 59 Data inflasi Bulan Januari - Desember Tahun 2016

Tahun 2016	
Bulan	Inflasi
Januari	4,14%
Februari	4,42%
Maret	4,45%
April	3,60%
Mei	3,33%
Juni	3,45%
Juli	3,21%
Agustus	2,79%
September	3,07%
Oktober	3,31%
Nopember	3,58%
Desember	3,02%
Total	42,37%
Rata-rata	3,53%

Sumber : Bank Indonesia

Tabel 4. 60 Data inflasi Bulan Januari - September Tahun 2017

Tahun 2017	
Bulan	Inflasi
Januari	3,49%
Februari	3,83%
Maret	3,61%
April	4,17%
Mei	4,33%
Juni	4,37%
Juli	3,88%
Agustus	3,82%
September	3,72%
Total	35,22%
Rata-rata	3,91%

Sumber : Bank Indonesia

Inflasi yang terjadi pada tahun 2016 hingga September 2017 adalah sebesar 3,72%

Maka, biaya per penumpang pada tahun 2017 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Biaya per penumpang} + (\text{inflasi} \times \text{biaya per penumpang}) \\
 &= \text{Rp } 24.563,00 / \text{penumpang} + (3,72\% \times \text{Rp } 24.563,00 / \text{penumpang}) \\
 &= \text{Rp } 25.477,00 / \text{penumpang}
 \end{aligned}$$

- **Biaya dengan faktor muat berdasarkan Departemen Perhubungan Darat**

Berdasarkan Departemen Perhubungan Darat, Faktor muat (*Load Factor*) merupakan perbandingan antara kapasitas terjual dan kapasitas tersedia untuk satu perjalanan yang biasa dinyatakan dalam persen (%). Faktor muat untuk perhitungan tarif umumnya adalah 70%. Sehingga biaya pokok menjadi :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{biaya pokok per bus-km}}{\text{load factor} \times \text{kapasitas penumpang bus}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 14.879,00}{70\% \times 80} \\
 &= \frac{\text{Rp } 14.879,00}{56} \\
 &= \text{Rp } 265,70 / \text{pnp-km}
 \end{aligned}$$

Biaya per penumpang pada tahun 2016

$$\begin{aligned}
 &= \text{biaya total per penumpang} \times \text{km-tempuh per trip} \\
 &= \text{Rp } 265,70 \times 32 \text{ km} \\
 &= \text{Rp } 8.502,00 / \text{penumpang}
 \end{aligned}$$

Inflasi yang terjadi pada tahun 2016 hingga September 2017 adalah sebesar 3,72%

Maka, biaya per penumpang pada tahun 2017 adalah sebagai berikut :

$$= \text{Biaya per penumpang} + (\text{inflasi} \times \text{biaya per penumpang})$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 8.502,00/\text{penumpang} + (3,72\% \times \text{Rp } 8.502,00 \\
 &\quad / \text{penumpang}) \\
 &= \text{Rp } 8.819,00/\text{penumpang}
 \end{aligned}$$

• **Perbandingan tarif per-penumpang berdasarkan faktor muat (*load factor*)**

Menurut penjelasan diatas, biaya yang dikenakan pada tiap penumpang untuk satu rit dengan menggunakan faktor muat eksisting 24,23% adalah sebesar Rp 25.477,00/penumpang, sedangkan menggunakan faktor muat Departemen Perhubungan Darat 70% biaya yang dikenakan adalah sebesar Rp 8.819,00/penumpang. Namun tarif yang berlaku BTS pada tahun 2017 adalah seharga Rp 6.000,00 untuk penumpang umum/mahasiswa, dan Rp 2.000,00 untuk pelajar. Hal ini menunjukkan adanya subsidi dari pemerintah sebesar Rp 2.819,00/penumpang untuk penumpang umum/mahasiswa, dan Rp 6.819,00 untuk pelajar.

4.8.2. Biaya Operasional Kendaraan Pribadi

Biaya Operasional Kendaraan Pribadi merupakan biaya yang terpakai oleh kendaraan tersebut beroperasi dari zona asal ke zona tujuan. Analisa biaya operasional kendaraan pada tugas akhir ini menggunakan metode PCI.

a. Data Kendaraan

Data kendaraan yang digunakan dalam perhitungan biaya operasional kendaraan pribadi (Golongan 1) dalam tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Tipe kendaraan Suzuki APV GX 1.5 MT seharga Rp 189.000.000,00
2. Tipe Ban Dunlop SP LM70 (HR Range 60) 195/60 VR15 seharga Rp 878.000,00/ban

3. Bahan bakar bensin seharga Rp 7.400,00/liter
4. Oli mesin Castrol Magnetic 10W-40W SN seharga Rp 85.000,00/liter
5. Upah mekanik, diasumsikan dengan harga Rp 15.822,00/jam

b. Perhitungan BOK

- Contoh perhitungan biaya operasional kendaraan pribadi (Golongan 1) dengan menggunakan kecepatan 60 km/jam di jalan Tol adalah sebagai berikut :

1. Konsumsi bahan bakar

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,04376 \times S^2 - 4,94078 \times S + 207,0408 \\
 &= 0,04376 \times 60^2 - 4,94078 \times 60 + 207,0408 \\
 &= 125,73
 \end{aligned}$$

Biaya konsumsi bahan bakar

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Bahan Bakar} / 1000 \\
 &= 68.13 \times 16,9 \text{ km} \times \text{Rp } 7.400,00 / 1000 \\
 &= \text{Rp } 8.520,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

2. Konsumsi minyak pelumas

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,00029 \times S^2 - 0,03134 \times S + 1,69613 \\
 &= 0,00029 \times 60^2 - 0,03134 \times 60 + 1,69613 \\
 &= 0,85973
 \end{aligned}$$

Biaya konsumsi minyak pelumas

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Minyak Pelumas} / 1000 \\
 &= 0,85973 \times 16,9 \text{ km} \times \text{Rp } 85.000,00 / 1000 \\
 &= \text{Rp } 1.235,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

3. Konsumsi ban

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,0008848 \times S - 0,0045333 \\
 &= 0,0008848 \times 60 - 0,0045333 \\
 &= 0,048555
 \end{aligned}$$

Biaya konsumsi ban

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Ban} / 1000 \\
 &= 0,048555 \times 16,9 \text{ km} \times 4 \times \text{Rp } 878.000,00 / 1000 \\
 &= \text{Rp } 2.882,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

4. Pemeliharaan

- Suku cadang

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,0000064 \times S + 0,0005567 \\
 &= 0,0000064 \times 60 + 0,0005567 \\
 &= 0,0009407
 \end{aligned}$$

Biaya suku cadang

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} / 1000 \\
 &= 0,0009407 \times 16,9 \text{ km} \times (0,0036 \times \text{Rp } 189.000.000,00) / 1000 \\
 &= \text{Rp } 11,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

- Mekanik

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,00362 \times S + 0,36267 \\
 &= 0,00362 \times 60 + 0,36267 \\
 &= 0,57987
 \end{aligned}$$

Biaya mekanik

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga upah mekanik perjam} / 1000 \\
 &= 0,57987 \times 16,9 \text{ km} \times \text{Rp } 15.822,00 / 1000 \\
 &= \text{Rp } 155,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

5. Depresiasi

$$\begin{aligned}
 Y &= 1 / (2,5 S + 125) \\
 &= 1 / (2,5 \times 60 + 125) \\
 &= 0,003636364
 \end{aligned}$$

Biaya depresiasi

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} / 1000 \\
 &= 0,003636364 \times 16,9 \text{ km} \times 0,5 \times (0,0036 \times \text{Rp } 189.000.000,00) / 1000 \\
 &= \text{Rp } 21,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

6. Suku bunga

$$\begin{aligned}
 Y &= 150 / (500 \times S) \\
 &= 150 / (500 \times 60) \\
 &= 0,005
 \end{aligned}$$

Biaya suku bunga

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} \\
 &\quad / 1000 \\
 &= 0,005 \times 16,9 \text{ km} \times 0,5 \times (0.0036 \times \text{Rp} \\
 &\quad 189.000.000,00) / 1000 \\
 &= \text{Rp } 29,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

7. Asuransi

$$\begin{aligned}
 Y &= 38 / (500 \times S) \\
 &= 38 / (500 \times 60) \\
 &= 0.0012667
 \end{aligned}$$

Biaya asuransi

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan baru} / 1000 \\
 &= 0.0012667 \times 16,9 \text{ km} \times 0,5 \times \text{Rp } 189.000.000,00 \\
 &\quad / 1000 \\
 &= \text{Rp } 4046,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

8. *Overhead*

Tidak ada

Maka Total Biaya Operasional Kendaraan (BOK)
Golongan 1 pada tugas akhir ini yaitu :

Total BOK = Biaya Tidak Tetap + Biaya Tetap

Total BOK = konsumsi bahan bakar + konsumsi minyak
pelumas + pemakaian ban + depresiasi
kendaraan + biaya bunga modal + biaya
asuransi

Total BOK = Rp 16.899,00/km

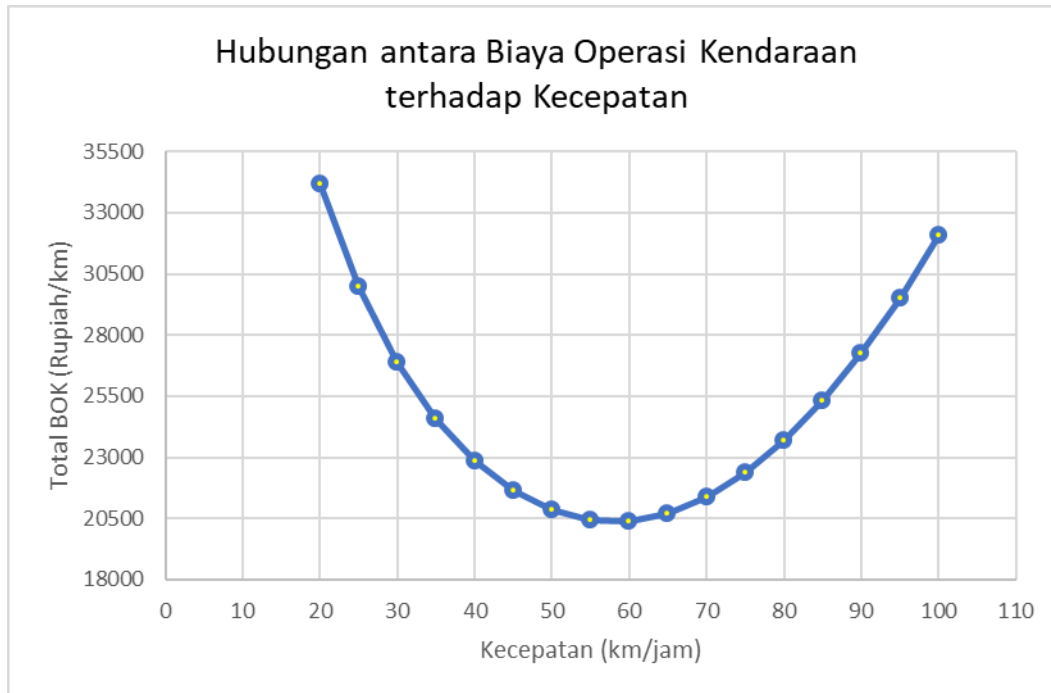
Berdasarkan tarif yang berlaku pada Jalan Tol Sidoarjo-Waru Tahun 2017 seharga Rp 3.500,00 untuk golongan 1 (Gol 1) , maka total biaya operasional kendaraan pribadi secara keseluruhan pada kecepatan 60 km/jam adalah Rp 20.399,00 / kendaraan-km.

Tabel 4. 61 Faktor komponen operasional kendaraan pribadi pada Jalan Tol

No	S (km/jam)	Bahan Bakar	Oli Mesin	Ban	Pemeliharaan		Depresiasi	Suku Bunga	Asuransi
					Suku Cadang	Mekanik			
1	20	125,7292	1,1853	0,0132	0,0007	0,4351	0,0057	0,0150	0,0038
2	25	110,8713	1,0939	0,0176	0,0007	0,4532	0,0053	0,0120	0,0030
3	30	98,2014	1,0169	0,0220	0,0007	0,4713	0,0050	0,0100	0,0025
4	35	87,7195	0,9545	0,0264	0,0008	0,4894	0,0047	0,0086	0,0022
5	40	79,4256	0,9065	0,0309	0,0008	0,5075	0,0044	0,0075	0,0019
6	45	73,3197	0,8731	0,0353	0,0008	0,5256	0,0042	0,0067	0,0017
7	50	69,4018	0,8541	0,0397	0,0009	0,5437	0,0040	0,0060	0,0015
8	55	67,6719	0,8497	0,0441	0,0009	0,5618	0,0038	0,0055	0,0014
9	60	68,1300	0,8597	0,0486	0,0009	0,5799	0,0036	0,0050	0,0013
10	65	70,7761	0,8843	0,0530	0,0010	0,5980	0,0035	0,0046	0,0012
11	70	75,6102	0,9233	0,0574	0,0010	0,6161	0,0033	0,0043	0,0011
12	75	82,6323	0,9769	0,0618	0,0010	0,6342	0,0032	0,0040	0,0010
13	80	91,8424	1,0449	0,0663	0,0011	0,6523	0,0031	0,0038	0,0010
14	85	103,2405	1,1275	0,0707	0,0011	0,6704	0,0030	0,0035	0,0009
15	90	116,8266	1,2245	0,0751	0,0011	0,6885	0,0029	0,0033	0,0008
16	95	132,6007	1,3361	0,0795	0,0012	0,7066	0,0028	0,0032	0,0008
17	100	150,5628	1,4621	0,0839	0,0012	0,7247	0,0027	0,0030	0,0008

Tabel 4. 62 Biaya operasional kendaraan Golongan 1 di Jalan Tol

No	S	Bahan Bakar	Oli Mesin	Ban	Pemeliharaan		Depresiasi	Suku Bunga	Asuransi	Overhead	Total BOK	Total BOK dengan Tarif Tol
					Suku Cadang	Mekanik						
	km/jam	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km
1	20	15724	1703	781	12	116	52	137	12138	-	30663	34163
2	25	13866	1571	1044	12	121	45	102	9710	-	26472	29972
3	30	12281	1461	1306	12	126	40	80	8092	-	23398	26898
4	35	10970	1371	1569	12	131	35	64	6936	-	21088	24588
5	40	9933	1302	1832	12	136	32	53	6069	-	19368	22868
6	45	9169	1254	2094	11	141	28	45	5394	-	18137	21637
7	50	8679	1227	2357	11	145	26	38	4855	-	17339	20839
8	55	8463	1221	2619	11	150	23	33	4414	-	16934	20434
9	60	8520	1235	2882	11	155	21	29	4046	-	16899	20399
10	65	8851	1270	3144	11	160	19	26	3735	-	17216	20716
11	70	9456	1326	3407	11	165	18	23	3468	-	17873	21373
12	75	10334	1403	3670	11	170	16	20	3237	-	18861	22361
13	80	11486	1501	3932	11	174	15	18	3034	-	20172	23672
14	85	12911	1620	4195	10	179	14	17	2856	-	21802	25302
15	90	14610	1759	4457	10	184	13	15	2697	-	23747	27247
16	95	16583	1919	4720	10	189	12	14	2555	-	26003	29503
17	100	18829	2100	4982	10	194	11	13	2428	-	28568	32068



Gambar 4. 26 Grafik hubungan antara BOK kendaraan pribadi (Gol.1) di Jalan Tol dengan Kecepatan

- Contoh perhitungan biaya operasional kendaraan pribadi (Golongan 1) dengan menggunakan kecepatan 60 km/jam di jalan Non Tol Porong-Purabaya dengan jarak 14,2 km adalah sebagai berikut :

1. Konsumsi bahan bakar

$$\begin{aligned} Y &= 0,05693 \times S^2 - 6.4259 \times S + 269.18567 \\ &= 0,05693 \times 60^2 - 6.4259 \times 60 + 269.18567 \\ &= 88,58 \end{aligned}$$

Biaya konsumsi bahan bakar

$$\begin{aligned} &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Bahan Bakar} / 1000 \\ &= 88,58 \times 14,2 \text{ km} \times \text{Rp } 7.400,00 / 1000 \\ &= \text{Rp } 9.308,00/\text{km} \end{aligned}$$

2. Konsumsi minyak pelumas

$$\begin{aligned} Y &= 0,00037 \times S^2 - 0,04070 \times S + 2,20405 \\ &= 0,00037 \times 60^2 - 0,04070 \times 60 + 2,20405 \\ &= 1.09405 \end{aligned}$$

Biaya konsumsi minyak pelumas

$$\begin{aligned} &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Minyak Pelumas} / 1000 \\ &= 1.09405 \times 14,2 \text{ km} \times \text{Rp } 85.000,00 / 1000 \\ &= \text{Rp } 1.321,00/\text{km} \end{aligned}$$

3. Konsumsi ban

$$\begin{aligned} Y &= 0,0008848 \times S - 0,0045333 \\ &= 0,0008848 \times 60 - 0,0045333 \\ &= 0.048555 \end{aligned}$$

Biaya konsumsi ban

$$\begin{aligned} &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga satuan Ban} / 1000 \\ &= 0.048555 \times 14,2 \text{ km} \times 4 \times \text{Rp } 878.000,00 / 1000 \\ &= \text{Rp } 2.422,00/\text{km} \end{aligned}$$

4. Pemeliharaan

• Suku cadang

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,0000064 \times S + 0,0005567 \\
 &= 0,0000064 \times 60 + 0,0005567 \\
 &= 0,000941
 \end{aligned}$$

Biaya suku cadang

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} / 1000 \\
 &= 0,000941 \times 14,2 \text{ km} \times (0,0036 \times \text{Rp} \\
 &\quad 189.000.000,00) / 1000 \\
 &= \text{Rp } 9,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

• Mekanik

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,00362 \times S + 0,36267 \\
 &= 0,00362 \times 60 + 0,36267 \\
 &= 0,57987
 \end{aligned}$$

Biaya mekanik

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times \text{Harga upah mekanik perjam} / 1000 \\
 &= 0,57987 \times 14,2 \text{ km} \times \text{Rp } 15.822,00 / 1000 \\
 &= \text{Rp } 130,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

5. Depresiasi

$$\begin{aligned}
 Y &= 1 / (2,5 S + 125) \\
 &= 1 / (2,5 \times 60 + 125) \\
 &= 0,003636364
 \end{aligned}$$

Biaya depresiasi

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} \\
 &\quad / 1000 \\
 &= 0,003636364 \times 14,2 \text{ km} \times 0,5 \times (0,0036 \times \text{Rp} \\
 &\quad 189.000.000,00) / 1000 \\
 &= \text{Rp } 18,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

6. Suku bunga

$$\begin{aligned}
 Y &= 150 / (500 \times S) \\
 &= 150 / (500 \times 60) \\
 &= 0,005
 \end{aligned}$$

Biaya suku bunga

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} \\
 &\quad / 1000 \\
 &= 0,005 \times 14,2 \text{ km} \times 0,5 \times (\text{Rp } 189.000.000,00) \\
 &\quad / 1000 \\
 &= \text{Rp } 24,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

7. Asuransi

$$\begin{aligned}
 Y &= 38 / (500 \times S) \\
 &= 38 / (500 \times 60) \\
 &= 0.0012667
 \end{aligned}$$

Biaya asuransi

$$\begin{aligned}
 &= Y \times \text{Jarak} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan baru} / 1000 \\
 &= 0.0012667 \times 14,2 \text{ km} \times 0,5 \times \text{Rp } 189.000.000,00 \\
 &\quad / 1000 \\
 &= \text{Rp } 3.400,00/\text{km}
 \end{aligned}$$

8. *Overhead*

Tidak ada

Maka Total Biaya Operasional Kendaraan (BOK)
Golongan 1 pada tugas akhir ini yaitu :

Total BOK = Biaya Tidak Tetap + Biaya Tetap

Total BOK = konsumsi bahan bakar + konsumsi minyak
pelumas + pemakaian ban + depresiasi
kendaraan + biaya bunga modal + biaya
asuransi

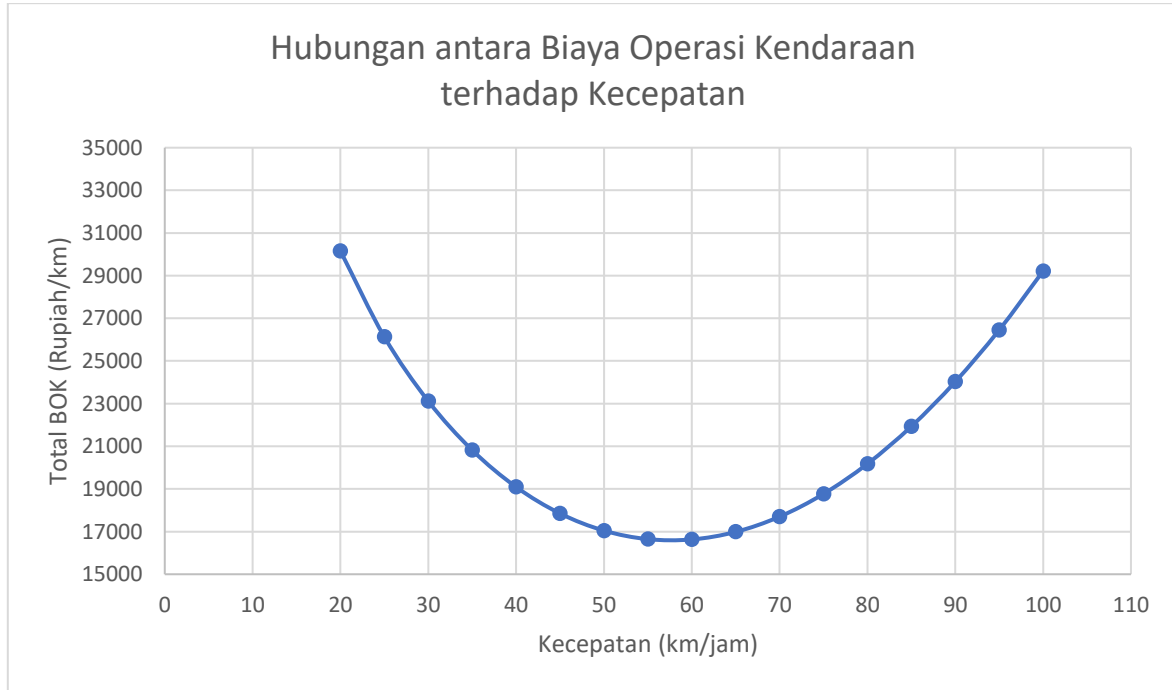
Total BOK = Rp 16.631,00/km

Tabel 4. 63 Faktor komponen operasional kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol

No	S (km/jam)	Bahan Bakar	Oli Mesin	Ban	Pemeliharaan		Depresiasi	Suku Bunga	Asuransi
					Suku Cadang	Mekanik			
1	20	163,4391	1,5381	0,0132	0,0007	0,4351	0,0057	0,0150	0,0038
2	25	144,1187	1,4178	0,0176	0,0007	0,4532	0,0053	0,0120	0,0030
3	30	127,6448	1,3161	0,0220	0,0007	0,4713	0,0050	0,0100	0,0025
4	35	114,0174	1,2328	0,0264	0,0008	0,4894	0,0047	0,0086	0,0022
5	40	103,2365	1,1681	0,0309	0,0008	0,5075	0,0044	0,0075	0,0019
6	45	95,3021	1,1218	0,0353	0,0008	0,5256	0,0042	0,0067	0,0017
7	50	90,2142	1,0941	0,0397	0,0009	0,5437	0,0040	0,0060	0,0015
8	55	87,9728	1,0848	0,0441	0,0009	0,5618	0,0038	0,0055	0,0014
9	60	88,5779	1,0941	0,0486	0,0009	0,5799	0,0036	0,0050	0,0013
10	65	92,0295	1,1218	0,0530	0,0010	0,5980	0,0035	0,0046	0,0012
11	70	98,3276	1,1681	0,0574	0,0010	0,6161	0,0033	0,0043	0,0011
12	75	107,4722	1,2328	0,0618	0,0010	0,6342	0,0032	0,0040	0,0010
13	80	119,4633	1,3161	0,0663	0,0011	0,6523	0,0031	0,0038	0,0010
14	85	134,3009	1,4178	0,0707	0,0011	0,6704	0,0030	0,0035	0,0009
15	90	151,9850	1,5381	0,0751	0,0011	0,6885	0,0029	0,0033	0,0008
16	95	172,5156	1,6768	0,0795	0,0012	0,7066	0,0028	0,0032	0,0008
17	100	195,8927	1,8341	0,0839	0,0012	0,7247	0,0027	0,0030	0,0008

Tabel 4. 64 Biaya operasional kendaraan Golongan 1 di Jalan Non Tol Porong - Purabaya

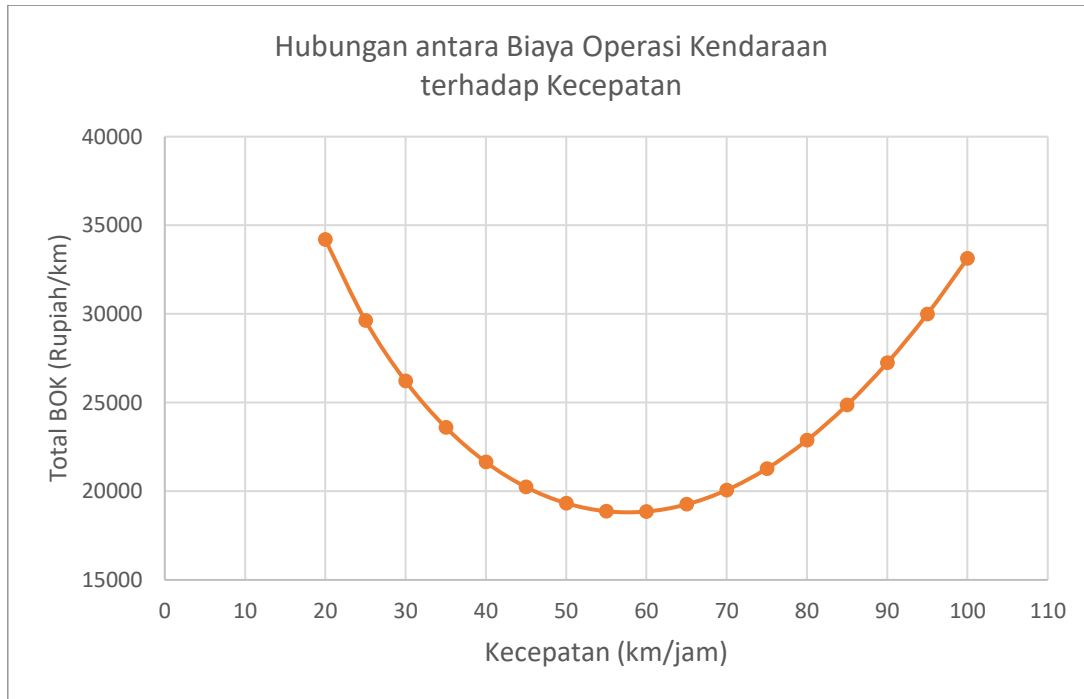
No	S	Bahan Bakar	Oli Mesin	Ban	Pemeliharaan		Depresiasi	Suku Bunga	Asuransi	Overhead	Jumlah BOK
					Suku Cadang	Mekanik					
	(km/jam)	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km
1	20	17174	1856	656	11	98	44	115	10198	-	30153
2	25	15144	1711	877	10	102	38	86	8159	-	26127
3	30	13413	1588	1098	10	106	34	67	6799	-	23115
4	35	11981	1488	1318	10	110	30	54	5828	-	20819
5	40	10848	1410	1539	10	114	27	45	5099	-	19091
6	45	10014	1354	1760	10	118	24	38	4533	-	17850
7	50	9480	1321	1980	9	122	21	32	4079	-	17045
8	55	9244	1309	2201	9	126	19	28	3709	-	16646
9	60	9308	1321	2421	9	130	18	24	3399	-	16631
10	65	9670	1354	2642	9	134	16	22	3138	-	16986
11	70	10332	1410	2863	9	138	15	19	2914	-	17700
12	75	11293	1488	3083	9	142	14	17	2720	-	18766
13	80	12553	1588	3304	9	147	13	15	2550	-	20179
14	85	14112	1711	3525	9	151	12	14	2400	-	21933
15	90	15971	1856	3745	9	155	11	13	2266	-	24026
16	95	18128	2024	3966	9	159	10	12	2147	-	26454
17	100	20584	2214	4186	9	163	10	11	2040	-	29216



Gambar 4. 27 Grafik hubungan antara BOK kendaraan pribadi (Gol.1) di Jalan Tol dengan Kecepatan (Porong - Purabaya)

Tabel 4. 65 Biaya operasional kendaraan Golongan 1 di Jalan Non Tol Purabaya - Porong

No	S	Bahan Bakar	Oli Mesin	Ban	Pemeliharaan		Depresiasi	Suku Bunga	Asuransi	Overhead	Jumlah BOK
					Suku Cadang	Mekanik					
	(km/jam)	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km	Rp/km
1	20	19472	2105	744	12	111	50	130	11563	-	34187
2	25	17170	1940	994	12	115	43	97	9250	-	29623
3	30	15208	1801	1245	11	120	38	76	7709	-	26207
4	35	13584	1687	1495	11	125	34	61	6607	-	23604
5	40	12300	1598	1745	11	129	30	51	5782	-	21645
6	45	11354	1535	1995	11	134	27	43	5139	-	20238
7	50	10748	1497	2245	11	138	24	37	4625	-	19326
8	55	10481	1485	2495	11	143	22	32	4205	-	18873
9	60	10553	1497	2745	10	148	20	28	3854	-	18856
10	65	10964	1535	2996	10	152	18	24	3558	-	19258
11	70	11715	1598	3246	10	157	17	22	3304	-	20068
12	75	12804	1687	3496	10	162	16	19	3083	-	21277
13	80	14233	1801	3746	10	166	14	18	2891	-	22879
14	85	16001	1940	3996	10	171	13	16	2721	-	24868
15	90	18107	2105	4246	10	175	12	14	2570	-	27240
16	95	20554	2295	4496	10	180	12	13	2434	-	29994
17	100	23339	2510	4747	10	185	11	12	2313	-	33125



Gambar 4. 28 Grafik hubungan antara BOK kendaraan pribadi (Gol.1) di Jalan Tol dengan Kecepatan (Purabaya - Porong)

Tabel 4. 66 Total BOK Golongan 1 (Porong - Purabaya)

No	S (km/jam)	BOK Tol	BOK Non Tol	Total BOK
1	20	Rp 34.163,00	Rp 30.153,00	Rp 64.316,00
2	25	Rp 29.972,00	Rp 26.127,00	Rp 56.099,00
3	30	Rp 26.898,00	Rp 23.115,00	Rp 50.012,00
4	35	Rp 24.588,00	Rp 20.819,00	Rp 45.407,00
5	40	Rp 22.868,00	Rp 19.091,00	Rp 41.959,00
6	45	Rp 21.637,00	Rp 17.850,00	Rp 39.487,00
7	50	Rp 20.839,00	Rp 17.045,00	Rp 37.884,00
8	55	Rp 20.434,00	Rp 16.646,00	Rp 37.080,00
9	60	Rp 20.399,00	Rp 16.631,00	Rp 37.030,00
10	65	Rp 20.716,00	Rp 16.986,00	Rp 37.702,00
11	70	Rp 21.373,00	Rp 17.700,00	Rp 39.073,00
12	75	Rp 22.361,00	Rp 18.766,00	Rp 41.127,00
13	80	Rp 23.672,00	Rp 20.179,00	Rp 43.851,00
14	85	Rp 25.302,00	Rp 21.933,00	Rp 47.235,00
15	90	Rp 27.247,00	Rp 24.026,00	Rp 51.272,00
16	95	Rp 29.503,00	Rp 26.454,00	Rp 55.957,00
17	100	Rp 32.068,00	Rp 29.216,00	Rp 61.284,00

Berdasarkan tabel diatas total BOK terendah untuk kendaraan pribadi (Golongan 1) terjadi pada kecepatan 60 km/jam sebesar Rp 37.030,00/km. Sedangkan total BOK terbesar terjadi pada kecepatan 20 km/jam sebesar Rp 64.316,00/km.

Tabel 4. 67 Total BOK Golongan 1 (Purabaya - Porong)

No	S (km/jam)	BOK Tol	BOK Non Tol	Total BOK
1	20	Rp 34.163,00	Rp 34.187,00	Rp 68.350,00
2	25	Rp 29.972,00	Rp 29.623,00	Rp 59.595,00
3	30	Rp 26.898,00	Rp 26.207,00	Rp 53.105,00
4	35	Rp 24.588,00	Rp 23.604,00	Rp 48.193,00
5	40	Rp 22.868,00	Rp 21.645,00	Rp 44.513,00
6	45	Rp 21.637,00	Rp 20.238,00	Rp 41.875,00
7	50	Rp 20.839,00	Rp 19.326,00	Rp 40.164,00
8	55	Rp 20.434,00	Rp 18.873,00	Rp 39.307,00
9	60	Rp 20.399,00	Rp 18.856,00	Rp 39.255,00
10	65	Rp 20.716,00	Rp 19.258,00	Rp 39.975,00
11	70	Rp 21.373,00	Rp 20.068,00	Rp 41.442,00
12	75	Rp 22.361,00	Rp 21.277,00	Rp 43.638,00
13	80	Rp 23.672,00	Rp 22.879,00	Rp 46.551,00
14	85	Rp 25.302,00	Rp 24.868,00	Rp 50.170,00
15	90	Rp 27.247,00	Rp 27.240,00	Rp 54.487,00
16	95	Rp 29.503,00	Rp 29.994,00	Rp 59.496,00
17	100	Rp 32.068,00	Rp 33.125,00	Rp 65.193,00

Berdasarkan tabel diatas total BOK terendah untuk kendaraan pribadi (Golongan 1) terjadi pada kecepatan 60 km/jam sebesar Rp 39.255,00/km. Sedangkan total BOK terbesar terjadi pada kecepatan 20 km/jam sebesar Rp 68.350,00/km.

4.8.3. Perbandingan Tarif Bus Berdasarkan BOK Bus dengan Biaya Operasional Kendaraan Pribadi

Tarif bus yang berlaku adalah sebesar Rp 6.000,00 untuk umum/mahasiswa, sedangkan Rp 2.000,00 untuk pelajar. Berdasarkan perhitungan analisa tarif diketahui bahwa tarif berlaku tersebut telah disubsidi oleh pemerintah. Lain halnya dengan biaya operasional yang digunakan oleh kendaraan pribadi Golongan 1 dengan rute yang sama (per rit) sebagai pembanding, biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp 37.030,00/kendaraan-km - Rp 39.255,00/kendaraan-km dengan kecepatan 60 km/jam.

4.9. Nilai Waktu (*Time Value*)

Dalam Tugas Akhir ini akan dianalisa nilai waktu Bus Trans Sidoarjo dengan kendaraan pribadi. Hal ini bertujuan untuk membandingkan nilai waktu yang diperlukan masyarakat dalam menggunakan moda BTS dan kendaraan pribadi.

4.9.1. Nilai Waktu Bus Trans Sidoarjo

Dalam tugas akhir ini, nilai waktu (*time value*) Bus Trans Sidoarjo dihitung menggunakan metode *income approach*. Dimana dalam metode ini nilai waktu (*time value*) dianggap sebanding dengan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) dan merupakan perbandingan tetap dengan tingkat pendapatan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{\text{PDRB} / \text{JP}}{\text{WKT}}$$

Keterangan :

λ = nilai waktu

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto (juta rupiah)

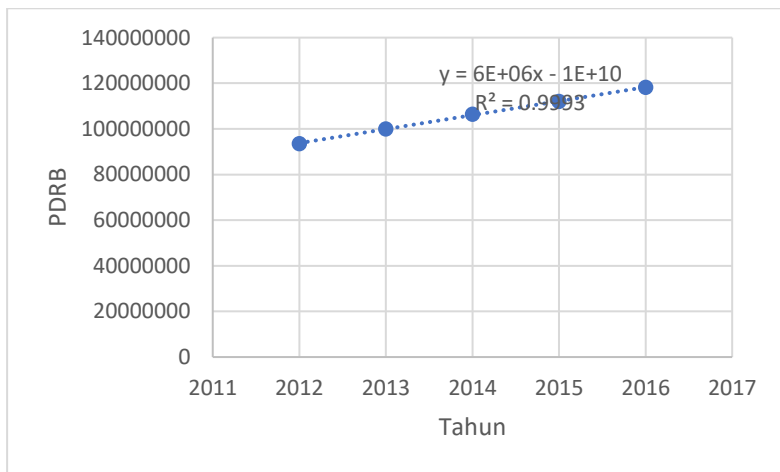
JP = Jumlah Penduduk (orang)

WKT = Waktu Kerja Tahunan (jam)

Nilai PDRB dan jumlah penduduk tahun 2017 didapatkan dari hasil analisa regresi yang dapat dilihat pada tabel 4.68 dan tabel 4.69.

Tabel 4. 68 Analisa regresi PDRB atas dasar harga konstan

Tahun	PDRB atas dasar harga konstan (juta Rp)	Persamaan regresi	i	i rata - rata
x	y	Y		0,060
2012	93.543.871	93.774.350,36		
2013	99.992.522	99.903.447,89	0,065	
2014	106.434.285	106.032.545,42	0,061	
2015	112.012.860	112.161.642,95	0,058	
2016	118.179.190	118.290.740,48	0,055	



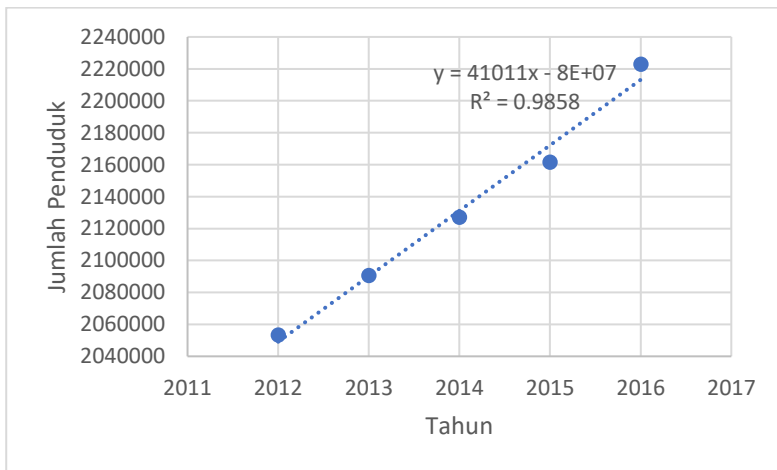
Gambar 4. 29 Grafik analisa regresi PDRB atas dasar harga konstan

Persamaan regresi (Y) = 6129097,53x - 12237969880

PDRB atas dasar harga konstan tahun 2017 = Rp125.245.106,00

Tabel 4. 69 Analisa regresi jumlah penduduk

Tahun	Jumlah penduduk (orang)	Persamaan regresi	i	i rata - rata
x	y	Y		
2012	2053467	2049136,00		0,019
2013	2090619	2090147,00	0,020	
2014	2127043	2131158,00	0,020	
2015	2161659	2172169,00	0,019	
2016	2223002	2213180,00	0,019	



Gambar 4. 30 Grafik analisa regresi jumlah penduduk

Persamaan regresi (Y) = $41011x - 80464996$

Jumlah penduduk tahun 2017 = 2266216 orang

Waktu kerja tahunan didapatkan dengan menghitung jumlah jam kerja selama setahun.

Jam kerja per hari = 8 jam

Hari kerja per minggu = 5 hari

Jumlah minggu dalam 1 tahun = 52 minggu

Waktu kerja tahunan = $8 \times 5 \times 52$

= 2080 jam

- Nilai waktu (*time value*) Bus Trans Sidoarjo berdasarkan PDRB atas dasar harga konstan

$$\lambda = \frac{\text{PDRB} / \text{JP}}{\text{WKT}} = \frac{125.245.106 / 2.266.216}{2.080}$$

$$\lambda = \text{Rp}26.570,00 / \text{orang} / \text{jam}$$

4.9.2. Nilai Waktu Kendaraan Pribadi

Nilai waktu kendaraan pribadi merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menghemat satu satuan waktu perjalanan yang terpakai oleh kendaraan tersebut. Analisa nilai waktu pada tugas akhir ini menggunakan metode PCI.

Contoh perhitungan biaya operasional kendaraan pribadi (Golongan 1) dengan menggunakan kecepatan 60 km/jam di jalan Tol adalah sebagai berikut :

- Penurunan rumus dari persamaan faktor komponen bahan bakar pada BOK

$$Y = 0,04376 \times S^2 - 4,94078 \times S + 207,0408$$

$$\begin{aligned} \frac{dY}{dS} &= 0,08752 \times S - 4,94078 \\ &= 0,08752 \times 60 - 4,94078 \\ &= 0,31 \end{aligned}$$

- Koefisien dari BOK (α)

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{\text{BOK Total}}{\text{BOK Bahan Bakar}} \\ &= \frac{\text{Rp } 16.899,00}{\text{Rp } 8.520,00} \\ &= 2,00 \end{aligned}$$

- Faktor nilai waktu kendaraan (λ)

$$\begin{aligned} \lambda &= S^2 \times \alpha \times \frac{dY}{dS} \times \text{angka statistik} \\ &= 60^2 \times 2,00 \times 0,31 \times 0.1951 \\ &= 0,436 \end{aligned}$$

d. Total faktor nilai waktu (λ total)

$$\lambda \text{ total} = \text{Rp } 6.304,00 / \text{jam}$$

e. Nilai waktu (T_v)

$$T_v = \lambda \text{ total} \times \text{waktu tempuh} \times \text{faktor regional}$$

$$= \text{Rp } 6.304,00 / \text{jam} \times \left(\frac{16,9 \text{ km}}{60 \text{ km/jam}} \right) \times 60 \times 0,52$$

$$= \text{Rp } 55,00 / \text{menit}$$

Maka nilai waktu (T_v) yang diperlukan untuk kendaraan pribadi (Golongan 1) melewati jalan tol dengan kecepatan 60 km/jam adalah sebesar Rp 55,00 /menit.

Tabel 4. 70 Perhitungan Faktor Nilai Waktu (λ) kendaraan pribadi pada Jalan Tol

No	S (km/jam)	$\frac{dY}{dS}$	α	$\frac{dY}{dS} \cdot \alpha$	Normal Distribusi	λ
1	30	-2,32	1,95	-4,515	0,0013	-0,005
2	35	-1,88	1,91	-3,585	0,0049	-0,022
3	40	-1,44	1,91	-2,743	0,0165	-0,072
4	45	-1,00	1,92	-1,927	0,0441	-0,172
5	50	-0,56	1,95	-1,101	0,0919	-0,253
6	55	-0,13	1,98	-0,252	0,1498	-0,114
7	60	0,31	2,00	0,620	0,1951	0,436
8	65	0,75	2,00	1,497	0,1951	1,234
9	70	1,19	1,98	2,352	0,1498	1,726
10	75	1,62	1,95	3,157	0,0919	1,632
11	80	2,06	1,89	3,895	0,0441	1,099
12	85	2,50	1,83	4,560	0,0165	0,544
13	90	2,94	1,76	5,156	0,0049	0,205
14	95	3,37	1,69	5,697	0,0013	0,067
Total						6,304

Tabel 4. 71 Nilai Waktu (Tv) kendaraan pribadi pada Jalan Tol

No	S (km/jam)	λ (Rupiah/jam)	Tv (Rupiah/menit)
1	30	-0,005	110,794
2	35	-0,022	94,966
3	40	-0,072	83,095
4	45	-0,172	73,863
5	50	-0,253	66,476
6	55	-0,114	60,433
7	60	0,436	55,397
8	65	1,234	51,136
9	70	1,726	47,483
10	75	1,632	44,318
11	80	1,099	41,548
12	85	0,544	39,104
13	90	0,205	36,931
14	95	0,067	34,988
Total		6,304	840,531

Tabel 4. 72 Perhitungan Faktor Nilai Waktu (λ) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Porong - Purabaya)

No	S (km/jam)	$\frac{dY}{dS}$	α	$\frac{dY}{dS} \cdot \alpha$	Normal Distribusi	λ
1	30	-3,01	1,76	-5,285	0,0013	-0,006
2	35	-2,44	1,73	-4,211	0,0049	-0,025
3	40	-1,87	1,72	-3,225	0,0165	-0,085
4	45	-1,30	1,74	-2,263	0,0441	-0,202
5	50	-0,73	1,76	-1,290	0,0919	-0,296
6	55	-0,16	1,78	-0,292	0,1498	-0,132
7	60	0,41	1,80	0,729	0,1951	0,512
8	65	0,97	1,80	1,756	0,1951	1,447
9	70	1,54	1,79	2,759	0,1498	2,025
10	75	2,11	1,76	3,712	0,0919	1,919

Tabel 4. 72 Perhitungan Faktor Nilai Waktu (λ) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Porong - Purabaya) (lanjutan)

11	80	2,68	1,71	4,596	0,0441	1,297
12	85	3,25	1,66	5,404	0,0165	0,644
13	90	3,82	1,61	6,143	0,0049	0,244
14	95	4,39	1,55	6,824	0,0013	0,080
Total						7,422

Tabel 4. 73 Nilai Waktu (T_v) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Porong - Purabaya)

No	S (km/jam)	λ (Rupiah/jam)	T_v (Rupiah/menit)
1	30	-0,006	109,61
2	35	-0,025	93,95
3	40	-0,085	82,206
4	45	-0,202	73,072
5	50	-0,296	65,765
6	55	-0,132	59,786
7	60	0,5123	54,804
8	65	1,4471	50,588
9	70	2,0253	46,975
10	75	1,9191	43,843
11	80	1,2972	41,103
12	85	0,6443	38,685
13	90	0,2438	36,536
14	95	0,0801	34,613
Total		7,422	831,53

Tabel 4. 74 Perhitungan Faktor Nilai Waktu (λ) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Purabaya - Porong)

No	S (km/jam)	$\frac{dY}{dS}$	α	$\frac{dY}{dS} \cdot \alpha$	Normal Distribusi	λ
1	30	-3,01	1,76	-5,285	0,0013	-0,006
2	35	-2,44	1,73	-4,211	0,0049	-0,025
3	40	-1,87	1,72	-3,225	0,0165	-0,085
4	45	-1,30	1,74	-2,263	0,0441	-0,202
5	50	-0,73	1,76	-1,290	0,0919	-0,296
6	55	-0,16	1,78	-0,292	0,1498	-0,132
7	60	0,41	1,80	0,729	0,1951	0,512
8	65	0,97	1,80	1,756	0,1951	1,447
9	70	1,54	1,79	2,759	0,1498	2,025
10	75	2,11	1,76	3,712	0,0919	1,919
11	80	2,68	1,71	4,596	0,0441	1,297
12	85	3,25	1,66	5,404	0,0165	0,644
13	90	3,82	1,61	6,143	0,0049	0,244
14	95	4,39	1,55	6,824	0,0013	0,080
Total						7,422

Tabel 4. 75 Nilai Waktu (T_v) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Purabaya - Porong)

No	S (km/jam)	λ (Rupiah/jam)	T_v (Rupiah/menit)
1	30	-0,006	124,27
2	35	-0,025	106,52
3	40	-0,085	93,205
4	45	-0,202	82,849
5	50	-0,296	74,564
6	55	-0,132	67,786
7	60	0,5123	62,137
8	65	1,4471	57,357
9	70	2,0253	53,26

Tabel 4. 75 Nilai Waktu (Tv) kendaraan pribadi pada Jalan Non Tol (Purabaya - Porong) (lanjutan)

10	75	1,9191	49,71
11	80	1,2972	46,603
12	85	0,6443	43,861
13	90	0,2438	41,425
14	95	0,0801	39,244
Total		7,422	942,8

Tabel 4. 76 Rekapitulasi nilai waktu kendaraan pribadi rute Terminal Porong - Surabaya

No	S (km/jam)	Tv Tol (Rupiah/jam)	Tv Non Tol (Rupiah/jam)	Total Tv (Rupiah/jam)
1	30	6647,64	6576,48	13224,12
2	35	5697,97	5636,99	11334,96
3	40	4985,73	4932,36	9918,09
4	45	4431,76	4384,32	8816,08
5	50	3988,58	3945,89	7934,47
6	55	3625,98	3587,17	7213,16
7	60	3323,82	3288,24	6612,06
8	65	3068,14	3035,30	6103,44
9	70	2848,99	2818,49	5667,48
10	75	2659,05	2630,59	5289,65
11	80	2492,86	2466,18	4959,04
12	85	2346,22	2321,11	4667,34
13	90	2215,88	2192,16	4408,04
14	95	2099,25	2076,78	4176,04

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa nilai waktu terbesar pada rute Terminal Porong – Surabaya oleh kendaraan pribadi adalah Rp 13.224,12 pada kecepatan 30 km/jam, sedangkan nilai waktu terkecil adalah sebesar Rp 4.176,04 pada kecepatan 95 km/jam.

Tabel 4. 77 Rekapitulasi nilai waktu kendaraan pribadi rute Terminal Purabaya - Porong

No	S (km/jam)	Tv Tol (Rupiah/jam)	Tv Non Tol (Rupiah/jam)	Total Tv (Rupiah/jam)
1	30	6647,64	7456,44	14104,07
2	35	5697,97	6391,23	12089,20
3	40	4985,73	5592,33	10578,05
4	45	4431,76	4970,96	9402,71
5	50	3988,58	4473,86	8462,44
6	55	3625,98	4067,15	7693,13
7	60	3323,82	3728,22	7052,04
8	65	3068,14	3441,43	6509,57
9	70	2848,99	3195,62	6044,60
10	75	2659,05	2982,57	5641,63
11	80	2492,86	2796,16	5289,03
12	85	2346,22	2631,68	4977,91
13	90	2215,88	2485,48	4701,36
14	95	2099,25	2354,66	4453,92

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa nilai waktu terbesar pada rute Terminal Porong – Purabaya oleh kendaraan pribadi adalah Rp 14.104,07 pada kecepatan 30 km/jam, sedangkan nilai waktu terkecil adalah sebesar Rp 4.453,92 pada kecepatan 95 km/jam.

4.9.3. Perbandingan Nilai Waktu (*Time Value*) Bus dengan Kendaraan Pribadi

Nilai waktu dikaitkan dengan besarnya jumlah uang yang dikeluarkan pengguna moda transportasi untuk menghemat satu unit waktu perjalanan. Dalam tugas akhir ini nilai waktu yang diperlukan untuk BTS adalah sebesar Rp 26.570,00/orang/jam (PDRB harga konstan), sedangkan menggunakan kendaraan pribadi dengan kecepatan 30 km/jam adalah sebesar Rp 13.224,12

- Rp 14.104,07. Hal ini menunjukkan adanya selisih nilai waktu menggunakan bus dan kendaraan pribadi sebesar Rp 12.906,00.

4.10. Analisa Kinerja Bus

Bus Trans Sidoarjo merupakan transportasi modern yang memerlukan evaluasi kinerja pelayanan guna meningkatkan kualitas pelayanan dan minat penumpang dalam menggunakan moda bus tersebut. Dalam tugas akhir ini, analisa kinerja Bus Trans Sidoarjo didasarkan pada dua indikator analisa kinerja menurut *Urban Transit System Book* dan Departemen Perhubungan Darat.

4.10.1. Analisa Kinerja Bus Menurut *Urban Transit System Book*

Berdasarkan *Urban Transit System Book*, kinerja Bus Trans Sidoarjo dapat dianalisa dengan menggunakan 27 poin. Berikut adalah hasil analisa olah data menurut *Urban Transit System Book*.

- | | | |
|---------------------------------------|------|-------------|
| 1. Tipe bus | = | Bus Standar |
| 2. Panjang rute | = | 32 km |
| 3. Jarak antar shelter | = | 4000 m |
| 4. Lama pengoperasian jam/hari | = | 14 |
| 5. Lama pengoperasian hari/tahun | = | 355 |
| 6. Kecepatan perjalanan | = | 27 km/jam |
| 7. Panjang periode puncak | = | 4 jam |
| <u>Permintaan</u> | | |
| 8. Penumpang, rata-rata di hari kerja | 1357 | penumpang |

	Puncak	Luar Puncak
9. Rata-rata jumlah penumpang naik perjam, (di kedua arah)	288	107
10. Arus terbesar pada satu arah	115	61

Kebutuhan kendaraan

11. Asumsi kapasitas perjam, 90% muatan	128	68
12. <i>Headway</i>	1968	1706
13. Frekuensi: bus per jam	2	2
14. Kapasitas per bus	63	29
15. Bus per jam	2	2
16. Waktu perjalanan termasuk waktu berhenti	2.6	2.6
17. Ukuran armada, dengan asumsi ketersediaan 85%	6	7
18. Bus km/hari	1819	
19. Bus jam/hari	75	

Biaya

20. Total biaya modal	Rp 1.138.000.000,00
21. Biaya modal tahunan	Rp 94.833.333,00
22. Biaya operasional tahunan (Tidak termasuk penyusutan dan bunga)	Rp 659.293,00
23. Biaya total tahunan	Rp 95.492.626,00
24. Penumpang per tahun-km	2.890.152,27
25. Biaya per penumpang-km	Rp33,041
26. Dengan biaya modal lebih dari 30% dan kekurangan perlindungan 30%, biaya/ penumpang-km	Rp52,87

Berikut adalah penjabaran hasil dari poin – poin di atas yaitu sebagai berikut :

1. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan
2. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan

3. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan
4. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan
5. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan
6. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan
7. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan
8. Data tersebut diperoleh berdasarkan perhitungan data sekunder yang telah diperoleh

9. Hasil perhitungan

- Jam puncak = $85\% \times \frac{1357 \text{ pnp}}{4 \text{ jam}} = 288 \text{ pnp}$
- Luar jam puncak = $\frac{1357 \text{ pnp} - 288 \text{ pnp}}{14 \text{ jam} - 4 \text{ jam}} = 107 \text{ pnp}$

10. Hasil perhitungan

- Jam puncak = $\frac{288 \text{ pnp}}{2.5} = 115 \text{ pnp}$
- Luar jam puncak = $\frac{107 \text{ pnp}}{1.75} = 61 \text{ pnp}$

11. Hasil perhitungan

- Jam puncak = $\frac{115 \text{ pnp}}{90\%} = 128 \text{ pnp}$
- Luar jam puncak = $\frac{61 \text{ pnp}}{60\%} = 68 \text{ pnp}$

12. Hasil survey dan pengamatan

- Jam puncak = 1968 detik
- Luar jam puncak = 1706 detik

13. Hasil perhitungan

- Jam puncak = $\frac{60}{1968 \text{ detik}} \times 60 = 2 \text{ bus}$
- Luar jam puncak = $\frac{60}{1706 \text{ detik}} \times 60 = 2 \text{ bus}$

14. Hasil perhitungan

- Jam puncak = $\frac{115 \text{ pnp}}{2 \text{ bus}} = 63 \text{ pnp}$
- Luar jam puncak = $\frac{61 \text{ pnp}}{2 \text{ bus}} = 29 \text{ pnp}$

15. Sama dengan hasil perhitungan poin no 14

16. Hasil perhitungan

- Jam puncak = $\frac{32 \text{ km} \times 2}{27 \text{ km/jam} + 0.27 \text{ jam}} = 2.6 \text{ jam}$
- Luar jam puncak = $\frac{32 \text{ km} \times 2}{27 \text{ km/jam} + 0.27 \text{ jam}} = 2.6 \text{ jam}$

17. Hasil perhitungan

- Jam puncak = $2 \text{ bus} \times \frac{2.6 \text{ jam}}{85\%} = 6 \text{ bus}$
- Luar jam puncak = $2 \text{ bus} \times \frac{2.6 \text{ jam}}{85\%} = 7 \text{ bus}$

18. Hasil perhitungan

- Bus km/hari =
 $2 \text{ bus} \times 4 \text{ jam} \times (2 \times 32 \text{ km}) + 2 \text{ bus} \times (14 \text{ jam} - 4 \text{ jam}) \times (2 \times 32 \text{ km})$
 $= 1819 \text{ km}$

19. Hasil perhitungan

- Bus jam/hari =
 $(2 \text{ bus} \times 4 \text{ jam} + 2 \text{ bus} \times (14 \text{ jam} - 4 \text{ jam})) \times 2.6 \text{ jam} = 75 \text{ jam}$

20. Harga pasaran satu buah bus

21. Hasil perhitungan

- $\frac{\text{harga satu buah bus}}{\text{jumlah bulan dalam setahun}} = \frac{\text{Rp } 1.138.000.000,00}{12} = \text{Rp } 94.843.333,00$

22. Hasil perhitungan

- $(1819 \text{ bus} \times 0.35 + 75 \text{ bus} \times 12 + 32 \text{ km} \times 10) \times 355 = \text{Rp } 659.293,00$

23. Hasil perhitungan

- $\text{Rp } 94843333 + \text{Rp } 659293 = \text{Rp } 95.492.626,00$

24. Hasil perhitungan

- $1357 \text{ pnp} \times 355 \text{ hari} \times 6 \text{ km} = 2.890.152,27$

25. Hasil perhitungan

- $\frac{\text{Rp } 95.492.626,00}{2.890.152,27} = \text{Rp } 33,041 \approx \text{Rp } 33,00$

26. Hasil perhitungan

- $\text{Rp } 33,041 + (30\% \times \text{Rp } 33,041) + (30\% \times \text{Rp } 33,041) = \text{Rp } 52,87$

4.10.2. Indikator Kinerja Utama Bus Menurut *Urban Transit System Book*

Hasil analisa indikator kinerja utama Bus Trans Sidoarjo menurut *Urban Transit System Book* dapat dilihat pada tabel 4.78 berikut.

Tabel 4. 78 Indikator kinerja utama Bus Trans Sidoarjo menurut *Urban Transit System Book*

No	Indikator	Standar <i>UTS Book</i>	Hasil Analisis	Keterangan
1.	Penumpang dibawa per bus per hari (dek tunggal)	1000 - 1200	1357	Memenuhi
2.	Kilometer per bus per hari	230 - 260	260	Memenuhi
3.	a. Jumlah staf yang dipekerjakan per bus	3 - 8	2	Tidak memenuhi
	b. Staf administrasi per bus	0.3 - 0.4	0,75	Tidak memenuhi
	c. Staf pemeliharaan per bus	0.5 - 1.5	0,625	Memenuhi
4.	Jarak tempuh isi atau kosong sebagai persentase dari total jarak tempuh	0.6 - 1	0,611	Memenuhi
5.	Kecelakaan per 100000 bus kilometer	1.5 - 3	1,8	Memenuhi
6.	Ketersediaan : bus dalam pelayanan sebagai persentase dari total armada	80 - 90	87,5	Memenuhi
7.	Konsumsi bahan bakar : liter per bus per 100 km	30 - 50	36,61	Memenuhi
8.	Konsumsi suku cadang per bus per tahun : % dari biaya kendaraan	7 - 12	0,46	Tidak memenuhi
9.	Rasio operasi : pendapatan terhadap biaya operasi (termasuk depresiasi)	1,05:1 - 1,08:1	0,34:1	Tidak memenuhi

Berikut adalah penjabaran hasil dari poin – poin di atas yaitu sebagai berikut :

1. Data tersebut diperoleh berdasarkan perhitungan data sekunder yang telah diperoleh. Dari hasil perhitungan data sekunder didapatkan jumlah penumpang bus per hari sebanyak 1357 penumpang, sehingga memenuhi persyaratan.

2. Hasil perhitungan

- $\frac{1819}{7} = 260 \text{ km-bus/hari}$

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan kilometer bus per hari sebanyak 260 km-bus/ hari sehingga memenuhi persyaratan.

3. a.Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan. Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan jumlah staf per bus adalah dua orang yaitu supir dan kondektur. Namun hal ini tidak memenuhi persyaratan karena dibawah batas minimal persyaratan.

- b.Hasil perhitungan

- $\frac{6 \text{ orang}}{8 \text{ bus}} = 0.75 \text{ orang/bus}$

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan didapatkan staf administrasi per bus adalah 0.75 orang/bus, staf administrasi yang dimaksud yaitu PAK (Petugas Angkutan Kota). Hal ini tidak memenuhi persyaratan karena melebihi batas maksimal persyaratan. Hal ini disebabkan staf administrasi yang dipekerjakan terlalu banyak.

- c.Hasil perhitungan

- $\frac{5 \text{ orang}}{8 \text{ bus}} = 0.625 \text{ orang/bus}$

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan didapatkan staf pemeliharaan/montir bus sebanyak 0.625 orang/bus sehingga memenuhi persyaratan.

4. Hasil perhitungan

- $\left(\frac{30.8 \text{ km} + 8.3 \text{ km}}{2} \right) \times 7 \div 224 \text{ km} = 0.611$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan jarak isi tempuh atau kosong sebesar 0.611 sehingga memenuhi persyaratan.

5. Hasil perhitungan

- $\frac{30000 \text{ km}}{100000 \text{ km}} \times 6 \text{ buah} = 1.8 \text{ kejadian}$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan kecelakaan bus per 100000 bu kilometer sebesar 1.8 kejadian per 100000 bus kilometer sehingga memenuhi persyaratan.

6. Hasil perhitungan

- $\frac{7 \text{ bus}}{8 \text{ bus}} \times 100\% = 87.5\% \text{ bus}$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bus yang beroperasi sebesar 87.5% dari total armada sehingga memenuhi persyaratan.

7. Hasil perhitungan

- $\frac{82 \text{ liter} \times 100 \text{ km}}{224 \text{ km}} = 36.61 \text{ liter}$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan konsumsi bahan bakar bus sebesar 36.61 liter per bus per 100 kilometer sehingga memenuhi persyaratan.

8. Hasil perhitungan

- $\frac{\text{Rp } 5216300}{\text{Rp } 1138000000} \times 100\% = 0,46\%$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan konsumsi suku cadang per bus per tahun sebesar 0,46% sehingga tidak memenuhi persyaratan. Hal ini disebabkan karena sedikitnya suku cadang bus yang diganti tiap tahunnya.

9. Hasil perhitungan

- $\frac{\text{Rp } 5000}{\text{Rp } 14879} : \frac{\text{Rp } 14879}{\text{Rp } 14879} = 0,34:1$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan rasio antara pendapatan terhadap biaya operasi sebesar 0,34:1 sehingga tidak memenuhi persyaratan. Hal ini disebabkan pendapatan bus lebih kecil dari biaya operasional sehingga tidak dapat menutupi biaya operasional.

Hasil analisa indikator kinerja utama bus menurut *Urban Transit System Book* pada tabel 4.78 menunjukkan tidak semua indikator memenuhi syarat.

Indikator yang memenuhi syarat yaitu poin no 1, 2, 3c, 4, 5, 6, dan 7. Sedangkan indikator yang memenuhi syarat yaitu poin 3a, 3b, 8 dan 9.

4.10.3. Indikator Kinerja Utama Bus Menurut Departemen Perhubungan

Hasil analisa indikator kinerja utama Bus Trans Sidoarjo menurut Departemen Perhubungan dapat dilihat pada tabel 4.79 berikut.

Tabel 4. 79 Indikator kinerja utama Bus Trans Sidoarjo menurut Departemen Perhubungan

No	Indikator	Standart Departemen Perhubungan Darat	Hasil Analisa	Keterangan
1	Faktor muat/ <i>Load Factor</i>	70%	24,23%	Tidak memenuhi syarat
2	Waktu antara/ <i>Headway</i> :		± 30 menit	Tidak memenuhi syarat
	Rata-rata	5-10 menit		
	Maksimum	10-20 menit		
3	Waktu tunggu penumpang	5-10 menit	± 30 menit	Tidak memenuhi syarat
4	Jarak jalan kaki ke <i>shelter</i> :		350 m	Memenuhi syarat
	Wilayah padat	300-500 m		
	Wilayah kurang padat	500-1000 m		
5	Jumlah kendaraan beroperasi		6 - 8 bus/hari	

Tabel 4. 79 Indikator kinerja utama Bus Trans Sidoarjo menurut Departemen Perhubungan (lanjutan)

6	Frekuensi	4-6 kend/jam	< 4 kend/jam	Tidak memenuhi syarat
7	Waktu tempuh bus :		±60 menit	Memenuhi syarat
	Rata-rata	60-90 menit		
	Maksimum	120 menit		
8	Kecepatan perjalanan bus :		27 km/jam	Memenuhi syarat
	Daerah padat	10-12 km/jam		
	Daerah jalur bus	15-18 km/jam		
	Daerah kurang padat	25 km/jam		
9	Waktu pelayanan	13-15 jam/hari	14 jam/hari	Memenuhi syarat
10	Standar kenyamanan			Memenuhi syarat
	Duduk	(0,3-0,55 m ²)	0,3638 m ²	
	Berdiri	(0,15-0,25 m ²)	0,1812 m ²	

Berikut adalah penjabaran hasil dari poin – poin di atas yaitu sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan

$$\begin{aligned}
 & \bullet \frac{\text{Jumlah penumpang per-hari}}{\text{jumlah rit per-hari} \times \text{jumlah armada} \times \text{kapasitas penumpang bus}} \\
 &= \frac{1357 \text{ pnp}}{7 \text{ rit} \times 10 \times 80} \times 100\% = 24,23\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa *load factor* eksisting $24,23\% < 70\%$ sehingga tidak memenuhi persyaratan. Hal tersebut disebabkan oleh mudahnya aksesibilitas apabila masyarakat menggunakan kendaraan pribadi.

2. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey *headway* dan merupakan waktu *headway* rata – rata
- $$\bullet \frac{(26+26+27+27+30+32+29+29+35+34+33+33)\text{menit}}{12} = 30,08 \text{ menit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa *headway* eksisting 30,08 menit melebihi batas maksimum *headway* 20 menit sehingga tidak memenuhi persyaratan. Hal tersebut disebabkan oleh kondisi lalu lintas rute BRT yang cukup ramai dan kurangnya armada bus yang beroperasi.

3. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan dianggap sama dengan waktu *headway* rata – rata, sehingga tidak memenuhi persyaratan. Hal tersebut disebabkan oleh kondisi rute BRT yang padat dan kurangnya armada bus yang beroperasi.
4. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan langsung sehingga memenuhi persyaratan.
5. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan

6. Hasil perhitungan

$$\bullet \frac{60 \text{ menit}}{\text{waktu } headway \text{ rata-rata (menit)}} = \frac{60 \text{ menit}}{30.08 \text{ menit}} = 2 \text{ bus}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa frekuensi bus adalahh 2 bus/jam lebih kecil dari batas minimum 4 kendaraan/jam, sehingga tidak memenuhi persyaratan. Hal tersebut disebabkan oleh kondisi rute BRT yang padat dan kurangnya armada bus yang beroperasi.

7. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan pengamatan waktu tempuh sebesar ± 60 menit sehingga memenuhi persyaratan.

8. Data tersebut diperoleh berdasarkan hasil survey dan perhitungan kecepatan bus rata – rata

$$\bullet \frac{(25,08+29,36) \text{ km/jam}}{2} = 27,22 \text{ km/jam}$$

Berdasarkan hasil survey dan perhitungan kecepatan bus rata-rata adalah 27,22 km/jam lebih besar dari batas maksimum kecepatan rata-rata kendaraan, sehingga memenuhi persyaratan.

9. Hasil perhitungan

- Awal jam operasional bus – akhir jam operasional bus
= 19.30 – 05.30 = 14 jam

Berdasarkan hasil perhitungan waktu pelayanan bus adalah 14 jam/hari yang mana masuk dalam rentang 13-15 jam/hari waktu pelayanan, sehingga memenuhi persyaratan.

10. Hasil perhitungan

- Standar kenyamanan tempat duduk

$$\frac{\text{Luas netto tempat untuk penumpang duduk}}{\text{Jumlah tempat duduk}}$$

$$= \frac{(0,7 \times 1,8 + 0,7 \times 2,2 + 0,7 \times 1,8 + 0,7 \times 2,5 + 3 \times 0,7 \times 1,05 + 0,7 \times 2,2) \text{ m}^2}{30}$$

$$= 0,3638 \text{ m}^2$$
- Standar kenyamanan tempat berdiri

$$\frac{\text{Luas netto tempat untuk penumpang berdiri}}{\text{Jumlah pegangan tempat berdiri}}$$

$$= \frac{(0,8 \times 2,85 + 1,5 \times 2,2 + 0,8 \times 3,35) \text{ m}^2}{30}$$

$$= 0,1812 \text{ m}^2$$

Hasil analisa indikator kinerja bus menurut Depaertemen Perhubungan pada tabel 4.79 menunjukkan tidak semua indikator memenuhi syarat.

Indikator yang memenuhi syarat yaitu indikator pada poin no 7, 8, 9, dan 10. Sedangkan indikator pada poin 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 tidak memenuhi syarat.

4.10.4. Perbandingan Analisa Kinerja Menurut *Urban Transit System Book* dan Departemen Perhubungan

Berdasarkan hasil analisa indikator kinerja utama Bus Trans Sidoarjo menurut *Urban Transit System Book*, indikator yang memenuhi syarat yaitu sebanyak 7 indikator yakni pada indikator penumpang yang dibawa bus per hari, kilometer bus per hari, jumlah staf pemeliharaan per bus, jarak tempuh isi atau kosong sebagai persentase dari total jarak tempuh, jumlah kecelakaan per 100000 bus kilometer, ketersediaan bus, dan konsumsi bahan bakar. Sedangkan indikator yang memenuhi syarat yaitu sebanyak 4 indikator yakni pada indikator jumlah staf yang dipekerjakan per bus, staf administrasi per bus, konsumsi suku cadang dan rasio operasi. Jadi, berdasarkan analisa indikator menurut *Urban Transit System Book*, indikator yang memenuhi syarat lebih banyak dibandingkan dengan indikator yang tidak memenuhi syarat.

Untuk analisa indikator kinerja utama Bus Trans Sidoarjo menurut Departemen Perhubungan, indikator yang memenuhi syarat yaitu sebanyak 4 indikator yakni pada indikator waktu tempuh, kecepatan perjalanan, waktu pelayanan, dan standar kenyamanan. Sedangkan indikator yang memenuhi syarat yaitu sebanyak 6 indikator yakni pada indikator faktor muat/ *load factor*, waktu antara/ *headway*, waktu tunggu penumpang, jarak jalan kaki ke shelter, jumlah kendaraan beroperasi, dan frekuensi bus per jam. Jadi, berdasarkan analisa indikator menurut Departemen Perhubungan, indikator yang memenuhi syarat lebih sedikit dibandingkan dengan indikator yang tidak memenuhi syarat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisa distribusi perjalanan menunjukkan bahwa pola perjalanan penumpang Bus Trans Sidoarjo untuk rute Terminal Porong – Terminal Purabaya menunjukkan bahwa pola perjalanan penumpang paling banyak adalah yang berasal dari Halte Pondok Mutiara menuju ke Terminal Purabaya sebesar 27.913 penumpang. Sedangkan, untuk rute Terminal Purabaya – Terminal Porong bahwa pola perjalanan penumpang paling banyak adalah yang berasal dari Terminal Purabaya menuju ke Halte Pondok Jati sebesar 26.168 penumpang. Berdasarkan hasil analisa aksesibilitas, nilai aksesibilitas tertinggi untuk rute Terminal Porong – Terminal Purabaya adalah antara Halte Lemah Puto dengan Halte Sun City 2 yaitu 16, sedangkan untuk rute Terminal Purabaya – Terminal Porong nilai aksesibilitas tertinggi terdapat pada Halte Ngampelsari dan Halte Ngaban dengan nilai 14.
2. Berdasarkan hasil *survey on* bus menggunakan kuesioner karakteristik penumpang Bus Trans Sidoarjo menurut klasifikasinya yaitu sebagai berikut :
 - a. Jenis kelamin
Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan penumpang berjenis kelamin perempuan sebesar 56%, sedangkan penumpang pria hanya sebesar 44%.
 - b. Umur
Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan penumpang kelas umur 40-44 tahun sebesar 13,9%, sedangkan penumpang persentase terkecil terdapat pada

kelas umur 75-59 dan 80-84 tahun dengan masing-masing persentase sebesar 0,2%.

c. Pekerjaan

Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan pekerjaan sebagai pegawai swasta sebesar 38%, sedangkan penumpang persentase terkecil adalah pegawai negeri sebesar 5%.

d. Maksud perjalanan

Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan maksud tujuan untuk bekerja sebesar 38%, sedangkan penumpang persentase terkecil adalah bertujuan untuk belanja sebesar 7%.

e. Cara menuju halte

Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan cara menuju halte menggunakan angkutan kota dan diantar, masing-masing bernilai sebesar 31%, sedangkan penumpang persentase terkecil adalah menggunakan becak sebesar 2%.

f. Cara menuju tempat tujuan akhir

Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan cara menuju tempat tujuan akhir menggunakan angkutan kota dan diantar, masing-masing bernilai sebesar 35%, sedangkan penumpang persentase terkecil adalah menggunakan becak sebesar 4%.

g. Halte Asal

Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan halte asal Terminal Purabaya sebesar 32%, sedangkan persentase terkecil berasal dari Halte Ngampelsari dan Ngaban masing-masing sebesar 0%.

- h. Halte tujuan
 Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan halte tujuan Terminal Purabaya sebesar 47%, sedangkan persentase terkecil berasal dari Halte Polsek Porong dan Tanggulangin masing-masing sebesar 0%.
 - i. Tarif
 Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan tarif Rp 6.000,- sebesar 96%, sedangkan persentase terkecil dengan tarif Rp 2.000,- sebesar 4%.
 - j. Intensitas pengguna BRT
 Persentase penumpang BRT Sidoarjo didominasi dengan intensitas pengguna moda BRT Sidoarjo secara tak tentu sebesar 46%, sedangkan persentase terkecil yaitu intensitas menggunakan BRT Sidoarjo dalam sehari 5-9 kali sebesar 0%.
3. Berdasarkan hasil survey waktu tempuh terpanjang rute Terminal Porong – Terminal Purabaya adalah Halte Pondok Mutiara – Terminal Purabaya sebesar 23,7 menit, waktu tempuh terpanjang rute Terminal Purabaya – Terminal Porong adalah Terminal Purabaya – Halte Pondok Jati sebesar 25,3 menit. Maka waktu tempuh rata-rata untuk satu rit perjalanan adalah sebesar 59,53 menit.
 4. Berdasarkan hasil survey waktu antara atau *headway* rata-rata secara keseluruhan halte adalah sebesar 29,92 menit.
 5. Berdasarkan analisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Bus Trans Sidoarjo dan kendaraan pribadi, tarif BRT 2017 hasil analisa menggunakan *load factor* 70% diketahui bahwa tarif tersebut memperoleh subsidi dari pemerintah sehingga menjadi Rp 6.000,00 (umum/mahasiswa) dan Rp 2.000,00 (pelajar). Sedangkan biaya yang perlu dikeluarkan apabila menggunakan kendaraan pribadi dengan rute yang sama adalah sebesar Rp 37.030,00 - Rp 39.255,00/kendaraan-km dengan kecepatan 60 km/jam. Dalam tugas akhir ini nilai waktu yang diperlukan untuk BTS adalah sebesar Rp 26.570,00/orang/jam (PDRB harga konstan), sedangkan menggunakan kendaraan pribadi

dengan kecepatan 30 km/jam adalah sebesar Rp 13.224,12 - Rp 14.104,07.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan analisa kinerja, maka saran-saran yang direkomendasikan penulis untuk BRT Sidoarjo adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengecekan dan pemeliharaan kendaraan Bus Trans Sidoarjo secara rutin agar tidak terjadi gangguan teknis pada bus dan upaya mengurangi risiko kecelakaan.
2. Pemeliharaan fasilitas – fasilitas dan menjaga kebersihan pada halte/*shelter* maupun terminal agar penumpang dapat merasa nyaman ketika menunggu maupun menaiki dan turun dari BRT Sidoarjo.
3. Adanya tampilan informasi waktu kedatangan bus yang jelas sehingga penumpang dapat menyesuaikan jadwal rencana keberangkatan menuju tempat tujuan.
4. Berkaitan dengan penelitian ini, penyusun juga menyarankan untuk penelitian selanjutnya seperti melakukan persiapan jauh hari dalam hal permohonan data dan perizinan survey dikarenakan pengiriman surat ke beberapa instansi dengan alur perizinan survey dan permohonan data yang cukup rumit, meningkatkan koordinasi antar surveyor agar tidak terjadi miskomunikasi, serta dapat menambahkan variasi jawaban dalam kuesioner.

DAFTAR PUSTAKA

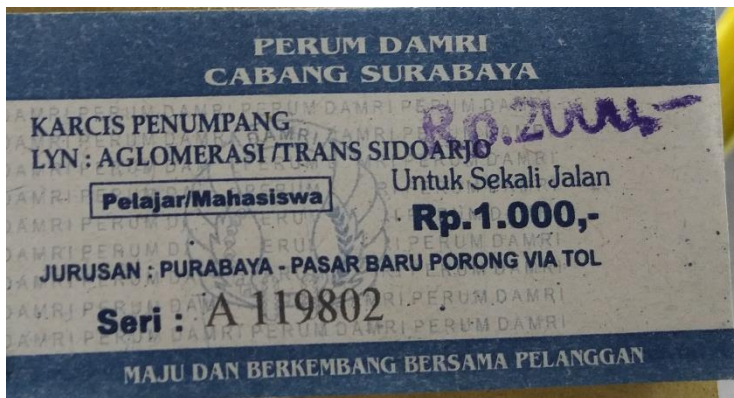
- Agustina, Y. (2017). *TUGAS AKHIR ANALISA STUDI KELAYAKAN JALAN TOL KRIAN - LEGUNDI - BUNDER - MANYAR SEKSI I & II*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Armstrong-Weight, A. (1986). *Urban Transit System*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Briastuti, A. (1998). *Analisis Komparasi Biaya Operasi Kendaraan Dengan Metode TRLL dan PCI Pada Jalan Tol Semarang Seksi C*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Caesariawan, I., Rizky, D. N., Ismiyati, & Yulipriyono, E. (2015). PENGARUH NILAI WAKTU PADA BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) MOBIL PENUMPANG DALAM PEMILIHAN RUTE JALAN EKSISTING DAN JALAN LINGKAR AMBARAWA. *Wahana TEKNIK SIPIL Vol. 20 No. 1*, 24-32.
- DEPARTEMEN PERHUBUNGAN RI. DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT. (2002). *PEDOMAN TEKNIS PENYELENGGARAAN ANGKUTAN PENUMPANG UMUM DI WI LAYAH PERKOTAAN DALAM TRAYEK TETAP DAN TERATUR*. Jakarta: DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT.
- Dewi, I. K. (2001). *TUGAS AKHIR ANALISA POLA PERJALANAN PENUMPANG BUS ANTAR KOTA BERDASARKAN SURVEY WAWANCARA PENUMPANG DI TERMINAL PURABAYA*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Dinas Perhubungan Sidoarjo. (2017, Januari 5). *Bus Trans Sidoarjo*. Retrieved from Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo: <http://dishub.sidoarjo.kab.go.id/halstatistis-25-bustranssidoarjo.html>

- Hasanuddin. (2014). *Tugas Akhir Analisis Aksesibilitas Angkutan Pribadi Menuju Kampus Universitas Hasanuddin*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Kholiawati, H. (2009). *Tugas Akhir Pemanfaatan Jasa Informasi Terbaru Dan Terseleksi Di Perpustakaan Badan Koordinasi Survei Dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL)*. Depok: Universitas Indonesia.
- Pinem, F. I., & Surbakti, M. S. (2015). ANALISIS NILAI WAKTU PERJALANAN PENUMPANG ANGKUTAN UMUM KOTA MEDAN DENGAN MENGGUNAKAN RANDOM REGRET MINIMIZATION. *The 18th FSTPT International Symposium*.
- Prakoso, B. I. (2016). *TUGAS AKHIR EVALUASI KINERJA DAN PELAYANAN BUS TRANS SIDOARJO*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sebayang, D. R. (2017). *ANALISA KINERJA OPERASIONAL BUS RAPID TRANSIT TRANS SEMARANG KORIDOR III PELABUHAN TANJUNG EMAS*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- Sholehah, A., & Prasetyo, D. S. (2010). *LAPORAN TUGAS AKHIR PERILAKU MEMILIH PENGGUNA ANGKUTAN UMUM RUTE PENGGARON – MANGKANG DENGAN DIOPERASIKANNYA BRT*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sutrisno, H., & Indraswari, H. M. (2006). *LAPORAN TUGAS AKHIR ANALISA TARIF TOL SEKSI A SEMARANG BERKAITAN DENGAN KENAIKAN HARGA BAHAN BAKAR MINYAK*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Tamin, O. Z. (2003). *Perencanaan & Permodelan Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- yoghadwi. (2016, November 13). *Sidoarjo-Surabaya Cuma Butuh Lima Ribu?* Retrieved from Yogha DJ's: <https://yoghadwi.wordpress.com/2016/11/13/akhirnya-ada-bus-trans-sidoarjo/>

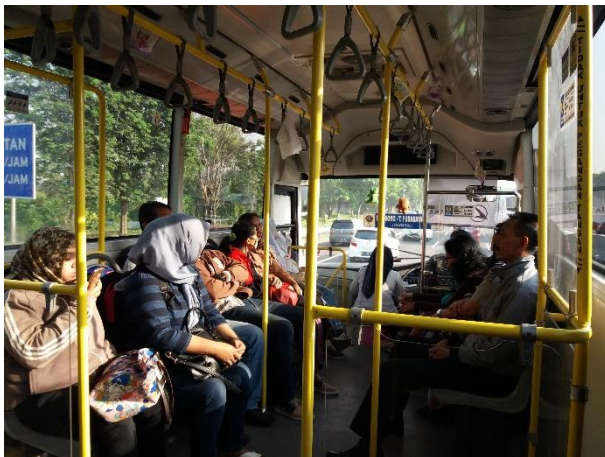
LAMPIRAN



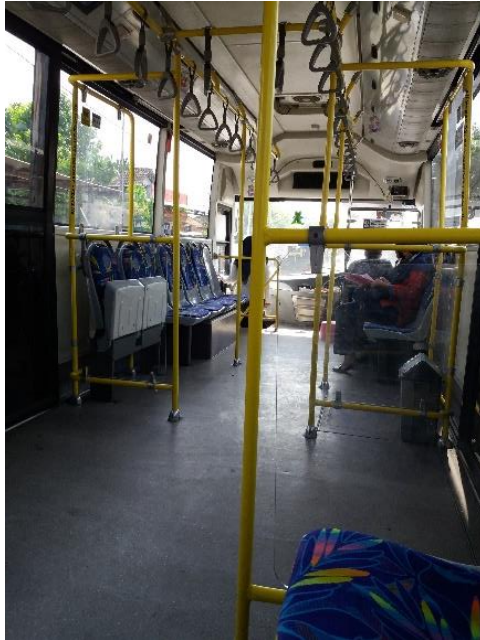
Tiket Penumpang Bus Trans Sidoarjo, untuk umum/mahasiswa tarif sebesar Rp. 6.000,-



Tiket Penumpang Bus Trans Sidoarjo, untuk pelajar Rp. 2.000,-



Keadaan ramai penumpang di dalam Bus Trans Sidoarjo Trayek Terminal Porong menuju Terminal Purabaya



Keadaan sepi penumpang di dalam Bus Trans Sidoarjo Trayek Terminal Porong menuju Terminal Purabaya



Kegiatan survey on bus



Kondisi beberapa halte BRT Sidoarjo
(Halte Sun City 1)



Kondisi beberapa halte BRT Sidoarjo
(Halte Ngaban)



Papan informasi BRT Sidoarjo

KUISIONER PENUMPANG BRT SIDOARJO

1. No. Responden :
2. Umur :
3. Jenis Kelamin : a. Laki-laki b. Perempuan
4. Pekerjaan :
 - a. Pelajar/Mahasiswa
 - b. Pegawai swasta
 - c. Pegawai negeri
 - d. Wiraswasta
 - e. Lain-lain.....*

**Apabila anda memilih jawaban "e. Lain-lain" mohon diberi keterangan*
5. Tujuan Perjalanan :
 - a. Sekolah
 - b. Kerja
 - c. Wisata
 - d. Belanja
 - e. Kunjungan Sosial
 - f. Lain-lain.....*

**Apabila anda memilih jawaban "e. Lain-lain" mohon diberi keterangan*
6. Alamat/Tempat Asal :
7. Alamat/Tempat Tujuan :
8. Bagaimana cara anda menuju ke halte keberangkatan?
 - a. Diantar
 - b. Jalan Kaki
 - c. Becak
 - d. Angkutan kota (Angkot/Lyn)
 - e. Kendaraan Roda 2
 - f. Kendaraan Roda 4
9. Sesampainya di halte tujuan, bagaimana cara anda menuju ke tempat tujuan akhir?
 - a. Diantar
 - b. Jalan Kaki
 - c. Becak
 - d. Angkutan kota (Angkot/Lyn)
 - e. Kendaraan Roda 2
 - f. Kendaraan Roda 4
10. Halte Asal :
 - a. Terminal Porong
 - b. Halte Polsek Porong
 - c. Halte Tanggulangin
 - d. Halte Keramean
 - e. Halte Larangan
 - f. Halte Lemah Putro
 - g. Halte Sun City 2
 - h. Halte Pd. Mutiara
 - i. Halte Pd. Jati
 - j. Halte Sun City 1
 - k. Halte Celep
 - l. Halte Bligo 1
 - m. Halte Ngampelsari
 - n. Halte Ngaban
 - o. Halte Kec. Porong
 - p. Terminal Purabaya

:

- | | | |
|------------------------|----------------------|----------------------|
| a. Terminal Porong | f. Halte Lemah Putro | l. Halte Bligo 1 |
| b. Halte Polsek Porong | g. Halte Sun City 2 | m. Halte Ngampelsari |
| c. Halte Tanggulangin | h. Halte Pd. Mutiara | n. Halte Ngaban |
| d. Halte Keramean | i. Halte Pd. Jati | o. Halte Kec. Porong |
| e. Halte Larangan | j. Halte Sun City 1 | p. Terminal Purabaya |
| | k. Halte Celep | |

12. Pukul berapa anda biasanya berangkat dari halte ke halte tujuan? Pukul.....WIB

13. Pukul berapa anda biasanya tiba di halte tujuan? PukulWIB

14. Berapakah tarif Bus Trans Sidoarjo yang anda bayar?

- a. Rp 2.000,- b. Rp 6.000,-

15. Berapa intensitas anda menggunakan moda transportasi Bus Trans Sidoarjo ?

- a.kali dalam sehari c.kali dalam sebulan
b.kali dalam seminggu d. Tak Tentu

16. Menurut anda, bagaimana pelayanan Bus Trans Sidoarjo ?

- a. Sangat Memuaskan b. Memuaskan
c. Cukup Memuaskan d. Kurang Memuaskan

17. Apa saran anda untuk Bus Trans Sidoarjo ?

- Kebersihan dan kenyamanan bus
- Informasi waktu kedatangan bus

-Terimakasih Sudah Mengisi Kuisisioner-

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Sidoarjo, 3 Desember 1996, merupakan anak tunggal. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di SD Negeri Larangan, SMP Negeri 1 Candi, dan SMA Negeri 1 Sidoarjo. Setelah lulus dari SMA tahun 2014, penulis melanjutkan kuliah di Program Studi DIV Teknik Sipil Bidang Studi Bangunan Transportasi pada tahun 2014 dan terdaftar dengan NRP 10111410000005.

Di ITS ini, penulis menjadi anggota UKM Merpati Putih ITS. Pada Tahun 2015-2016 menjadi bendahara dan tahun 2016-2017 menjadi Kepala Divisi Hubungan Luar UKM Merpati Putih ITS. Penulis pernah mengikuti kerja praktek di PT. Wijaya Karya pada Proyek LRT Jakarta Section 3-4 tahun 2017.
Email : wahyu.sat11@gmail.com